NATUREN

Illustreret maanedsskrift for populær naturvidenskab

Udgivet af Bergens Museum

Med bistand af talrige fagmænd

Redigeret af

Jens Holmboe

1909

Fjerde række, 3die aargang

(33te aargang)

SMITHSONIAN INSTITUTION
275290
U. S. NATIONAL MUSEUM.

Bergen
John Grieg

Kjøbenhavn
Lehmann & Stage

A/S John Griegs bogtrykkeri

Indhold.

(„Mindre meddelelser" under stregen).

Zoologi og antropologi.

Side

Dahl, Knut: Vor kundskab om aalens forplantning og vandringer (med 3 fig.)... 20

Stejneger, Leonhard: Røiren og den skotsk-norske landbro (med et kart) 52, 128

Grieg, James A.: Hjortens udbredelse i Norge i forhistorisk tid (med 4 fig.) 65

Schäfer, E. A.: Trækfuglenes vandringer 106

Lie-Pettersen, O. J.: Rødstruben (Eritacus rubecula L.) 114

Lie-Pettersen, O. J.: Bastardnattergalen (Hypolaïs hypolaïs) (med 1 fig.) 147

Storm, V.: Fra Trondhjemsfjordens koralregion (med 5 fig.) 229

Hiorth-Schøyen, Thor: De forskjellige typer af metamorfose hos insekterne 302

Stephansen, K.: Kamæleonens farveskifte 31

Sellæg, J. L.: Et træk fra røskattens liv 61

Landmark, J. R.: Overvintrende linerle 62, 190

O. L. L.-P.: En tam hveps 94

O. L. L.-P.: Hvor længe lever insekterne? 94

F. V. H.: Den nøgne „afrikanske" hund 95

En gammel kinesisk beskrivelse af „det vandrende blad" (Phyllium) 128

Planktonfangende smaadyr 158

Kielland, Alexander: Klapperslangens klapren 190

J. G.: Birkemusen, ny for Norges fauna 254

Side
J. G.: Legemsteperaturen hos fiske og andre sjødyr 286
Sellæg, Iver L.: Han „Mikkel" i „klemma" 287
Insekternes artsrigdom 288
Hvor høie og hvor lave temperaturer kan levende organismer taale? 351
Den 1ste internationale entomolog-kongres 352
C. F. K.: Nye undersøgelser angaaende fundet af Pithecanthropus erectus paa Java 382
Mimicry (beskyttelseslighed) hos flyndren 383

Botanik.

Ostenfeld, C. H.: Kan planter udvikle frø uden befrugtning? Parthenogenese 39
Omang, S. O. F.: En driftafleiring ved Larvik 80
Jørgensen, E.: Biddulphia sinensis ved Bergenskysten (med 1 fig.) 84
Ernst, A.: Vulkanøen Krakataus nye flora 89
M. B.: Bananen (med 1 fig.) 165
Holmboe, Jens: Om skudfældning hos røslyngen og dens betydning for dannelsen af organisk muld (med 2 fig.) 173
Holmboe, Jens: En undersjøisk torvmyr ved Nordhassel paa Lister (med 1 fig.) 235
Ostenfeld, C. H.: Nogle arvelighedsforhold hos planter med hvid- eller gulbrogede blade (med 10 fig.) 269, 320
M. B.: Kryddernellik (med 1 fig.) 310
M. B.: Korkeken 375

A. M.: Mutation 63
Jørgensen, E.: Biddulphia sinensis Grev. i nordiske farvande ... 63
Vekselvirkning mellem plante og dyr 127
En merkelig spredningsmaade hos en snylteplante... 127
Dahl, Knut: Et eksempel paa overførelse af planter ved usedvanlig høi springflo... 156
A. M.: Tulipin... 156
Potetens stamform 157
Hvor høie og hvor lave temperaturer kan levende organismer taale? 351

Side

Holmboe, Jens: Den store bergflette paa Anuglen i Tysnes (med 1 fig.) 379

E. J.: Bakterier og sop udviklet af grønalger? 382

Mineralogi, geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Yderstad, Olaf: Fevelen-fænomenet... 78

Omang, S. O. F.: En driftafleiring ved Larvik 80

Kolderup, Carl Fred.: Den moderne jordskjælvsforsknings betydning for geologien (med 3 fig.) 97, 139

Serbin, A.: Om tinnet, dets findesteder og udvinding 186

Holmboe, Jens.: En undersjøisk torvmyr ved Nordhassel paa Lister (med 1 fig.) 235

Hanssen, Jonas: Jordskjælv i Middelhavslandene i oldtiden ... 243

Helland, Amund: Karsten Lorange og botnerne (med portræt) 294

Kolderup, Carl Fred.: Om dannelsen af Vestlandets dale og fjorde (med 5 fig.) 338, 356

Øyen, P. A.: Norske bræers forandring 1904—1908... 30

H. S.: Forstenede sjøpindsvin paa Vestlandet 61

A. D.: Niagaras tilbageskriden... 157

Flod og ebbe i den faste jordskorpe 191

Jordens indre 192

Reusch, Hans: Den nordeuropæiske fastlandstid... 255

Kolderup, Carl Fred.: Jordskjælp i Norge i 1908 285

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

Gleditsch, Ellen: Om radium-emanation 10

Joël, Kurt: Nyere fremskridt paa farvefotografiens omraade ... 129

Panzer, Theodor: Blodfarvestof og bladgrønt 180

Gleditsch, Ellen: Om radium, dets levetid og oprindelse... 258

International kongres for radiologi i Brüssel 1910... 352

Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.

Schroeter, J. Fr.: Prof. Mohns afhandlinger over dæmringen ... 1

Boye, P.: Fotografisk kartlægning af himmelen 170

Side

Helland-Hansen, B., og Nansen, Fridtjof: Om sammenhængen mellem de aarlige vekslinger i Norskehavets vandmasser og vekslingerne i klima, agerbrug og fiskeri i Norge (med 18 fig.) 193
Flammarion, Camille: Universet betragtet som en organisme (med 3 fig.) 296
Meissner, Otto: Ekliptiken 313
Boye, P.: To nye verdener 364

P. B.: Temperaturen i store høider 62
I. Fr. S.: Kometer i 1908 125
Perlesnorlyn 159
Forandringer i polens beliggenhed (med 1 fig.)... 318
Irgens, Kr.: Temperatur og nedbør i Norge, 64, 96, 128, 160, 288, 320, 384

Arkæologi.

Bjørlykke, K. O.: Helleristning ved Frones i Ullensvang (med 1 fig.) 82
Brøgger, A. W.: Om menneskets alder i Skandinavien 162
Brøgger, A. W.: Indvandringsspørgsmaal i Norges ældste forhistorie (med 9 fig.) 321

H. S.: Forstenede sjøpindsvin paa Vestlandet 61
En mineralsk kilde brugt i broncealderen 160
H. S.: Eksport af klebersten i broncealderen... 319
H. S.: Det første fund af en pælebygning i Skandinavien 350

Artikler af blandet indhold.

Holmboe, Jens: Charles Darwin (med portræt) 33
Schroeter, J. Fr.: Knut Bergslien 50
Reusch, Hans: Naturbeskyttelse 161
Tellefsen, Arne: Prof. Hellands studier over Norges folkemængde i forhistorisk tid... 220
J. H.: Ole Engelstad (med portræt) 257
Sollied, P. R.: Emil Christian Hansen (med portræt) 289
Helland, Amund: Karsten Lorange og botnerne (med portræt) 294
Wille, N.: Mikal Heggelund Foslie (med portræt) 353

Boganmeldelser.

Side

Weis, Fr.: Livet og dets Love (J. H.)... 29

Jensen, Johannes V.: Bræen (Hans Reusch)... 59

Launay, de, L.: La science géologique (Hans Reusch) 59

Walther, J.: Geschichte der Erde und des Lebens (Hans Reusch) 60

Vogt, J. H. L.: De gamle norske jernverker (C. F. K.)... 123

Törnebohm, A. E: Geologisk öfversigtskarta öfver Skandinavien (Hans Reusch) 124

Korsmo, E.: Ugræstavler (H. H. Gran) 154

Reusch, Hans: Tekst til geologisk kart over fjeldstrøgene mellem Jostedalsbræen og Ringerike (C. F. K.) 250

Fürst, C. M.: Das Skelett von Viste auf Jäderen (A. W. Brøgger) 251

Hiortdahl, Th.: Fremstilling af Kemiens Historie (P. R. Sollied) 378

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 1 33te aargang - 1909 Januar

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

✻ ✻ ✻ INDHOLD ✻ ✻ ✻

J. Fr. Schroeter: Prof. Mohns afhandlinger over dæmringen 1
Ellen Gleditsch: Om radium-emanation 10
Knut Dahl: Vor kundskab om aalens forplantning og vandringer (med 3 fig.) 20
Boganmeldelser. Fr. Weis: Livet og dets Love (J. H.) 29
Mindre meddelelser. P. A. Øyen: Norske bræers forandring 1904—1908. — *K. Stephansen:* Kamæleonens farveskifte 30

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen.

Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

Prof. Mohns afhandlinger over dæmringen.

Af observator **J. Fr. Schroeter.**

I den sidste tid har prof. M o h n meget indgaaende beskjæftiget sig med det meteorologiske fænomen, som kaldes dæmringen, og i 2 afhandlinger meddelt resultaterne af sine studier. Den ene afhandling er offentliggjort i „Hann-Band der Meteorologischen Zeitschrift 1906“ under titlen: „Studien über die Dämmerung“, den anden, der er publiceret i Videnskabs-Selskabets Skrifter I Mathematisk-naturv. klasse 1908, No. 5, benævnes: „Dæmringen i Norge“.

Da begge disse afhandlinger ogsaa bør blive kjendt inden „Naturen“s læsekreds, skal jeg i det følgende efter anmodning af redaktionen givet et resumé af dem. Først skal det væsentligste indhold af den afhandling, som kom ud for et par aar siden, gjengives. Derved vil læserne lettere kunne forstaa enkelte punkter i den anden afhandling, hvori denne adskiller sig fra den gjængse fremstilling af dæmringens forløb.

Enhver, der har betragtet en solnedgang, vil uden tvil have lagt merke til, at der i den stik modsatte retning af den, hvori man har seet solen forsvinde under horizonten, hæver sig et mørkt segment, der med solens stadige synken vokser saavel i høide som i bredde og tilsidst udbreder sig over hele himlen. Dette mørke segment tilhører den skygge jorden som et mørkt legeme kaster i verdensrummet i modsat retning af solen. Skyggen har kegleform og spidsen af keglen er mere end 43 jordradier eller meget nær 280,000 km. fra jordens centrum. En del af atmosfæren vil være belyst af solen, endel ligger i mørke; grænsen for disse to dele af atmosfæren kalder man dæmringsbuen. Paa himmelkuglen er den en smaacirkel, hvis radius vil afhænge af jordens radius, atmosfærens høide og den afbøining lyset lider i lufthavet ɔ: refraktionen. Med det kjendskab man nu har til disse størrelser, vil buens sfæriske radius være $8^0.67$ eller udtrykt i

lineært maal 6356.7 km. og er saaledes 20.6 km. mindre end jordens radius. Eksisterede nu ikke refraktionen, vilde man se toppen af denne bue komme op over horizonten diametralt solen, idet denne gaar ned. (Vore livsvaner fører det med sig, at vi er mere fortrolig med, hvad der sker ved solnedgang end ved solopgang. Kjender man imidlertid fænomenets forløb ved solnedgang, og dette vil gjennemgaaende beskrives i det følgende, vil man have det samme ved solopgang, men i omvendt orden). Paa grund af refraktionen vil man imidlertid ikke se toppen af dæmringsbuen, før solen er kommen $0^{0}.85$ under horizonten, men da er toppen endnu under horizonten, nemlig $0^{0}.45$, og først naar solen har en dybde af $1^{0}.3$, har vi dæmringsbuen i horizonten. Den hæver sig nu med den samme fart som solen synker, og samtidig som den vokser i høide, tiltager den ogsaa i bredde. Høiden vokser imidlertid hurtigere og hurtigere, og naar solens depression er $8^{0}.671$, gaar dæmringsbuen gjennem zenith med en fart, som er 122 gange større end den, hvormed solen synker. Buen danner nu en stump vinkel med horizonten; den stod nemlig lodret paa horizonten, da solen havde en dybde af $8^{0}.60$. Er solens negative høide bleven $8.^{0}75$, vil dæmringsbuen have udbredt sig til den halve horizont. Toppen af buen, som altid ligger i vertikalplanet gjennem solen, vil da være 53 km fra iagttageren; idet den begynder at vise sig i horizonten, er dens afstand 877 km. Eftersom nu solen synker dybere og dybere, synker toppen af dæmringsbuen paa vestsiden af himmelen, men langsommere og langsommere, og tilsidst vil den synke under horizonten ret over solen med den samme fart, den havde, da den først viste sig. Det sidste sollys forsvinder og solen er nu $16^{0}.5$ under horizonten, natten begynder. Buen selv er meget flad, forholdet mellem høiden og den halve bredde stiger til 1 : 16, idet buen gaar igjennem zenith.

Tabellarisk har prof. Mohn givet en oversigt over dæmringsbuens stilling til horizonten for ialt 26 værdier af solens dybde. Det hidtil nævnte vil være tilstrækkelig til, at man deraf kan danne sig et billede af, hvorledes dæmringsbuen bevæger sig over himlen.

Efter at have behandlet denne side af dæmringen gaar prof. Mohn over til at undersøge det geometriske billede, man faar af dæmringsbuen, idet man projicerer den paa et plan, som staar lodret paa vertikalplanet gjennem solen. Den del af jordskyggen, som ligger i horizonten, vil være en ellipse, hvis store akse falder i solens vertikalplan. Projektionen paa planet lodret paa solens vertikalplan er en cirkel

ved solnedgang, men gaar med synkende sol over til en ellipse, hvis store akse voker, men den lille aftager og naar sin minimumsværdi, naar solen er 7°.62 under horizonten, hvorpaa den igjen vokser. Eksentriciteten vokser, til solens dybde er 8.°60, da staar dæmringsbuen som allerede nævnt lodret paa horizonten. Ellipsens centrum kommer nu over horizonten; dens brændvidde vokser hele tiden, til solen er kommen 8°.670 under horizonten, da aftager den voldsomt, idet begge akser nærmer sig hinanden sterkt i størrelse. Ved en depression af 8°.671 gaar ellipsen over til parabel og buen passerer nu som allerede er omtalt gjennem zenith. Idet nu dæmringsbuen kommer over paa vestsiden af himlen, projicerer den sig som hyperbel, med en ekscentricitet, der vokser til uendelig ved en solstand af 8°.74, hvorpaa den aftager, først hurtig, senere langsommere, til buen synker under horizonten.

Prof. Mohn har i sidste afsnit af denne afhandling nærmere undersøgt dæmringen for et bestemt punkt af jorden, nemlig nordpolen. Da refraktionen spiller en betydelig rolle i dette problem og denne væsentlig afhænger af luftens temperatur, vil det beregnede forløb af dæmringen kunne noget modificeres af den refraktionskonstant, som lægges til grund. Prof. Mohn benytter Bessels værdi og de hidtil i polaregnene foretagne forsøg paa nærmere at bestemme refraktionen for disse dele af jorden viser ialfald, at der ikke er nogen grund til ikke at benytte denne. De normale værdier for luftens maanedstemperatur i de arktiske egne har prof. Mohn beregnet af de fra de sidste nordpolekspeditioner anstillede temperaturobservationer. Resultatet af beregningen er at, efter de værdier som prof. Mohn har lagt til grund, overranden af solen forsvinder 25de septbr. Da begynder dæmringsbuen at stige op over horizonten, men først efter 4de oktbr. blir det saa mørkt, at stjernerne kommer frem. 16de oktbr. gaar dæmringsbuen gjennem zenith og fra 9de novbr. til 1ste februar, altsaa ialt 85 dage, varer polarnatten. Paa den sidstnævnte dag begynder dæmringsbuen igjen at hæve sig over horizonten og nu har man, hvad man paa vore bredder ser den største del af aaret om morgenen. 25de febr. gaar buen gjennem zenith og fra 10de til 17de mars er det nu bleven saa lyst hele døgnet igjennem, at man ikke kan se stjerner med blotte øie. Fra 17de mars til 25de septbr. er solen stadig over horizonten, altsaa ialt i 191 dage.

Sammenligner man forholdene ved nordpolen med de tilsvarende

ved ækvator, springer det end mere i øinene, hvilken betydelig rolle dæmringen spiller i de arktiske egne. Ved nordpolen er solen over horizonten 4595 af aarets 8766 timer, altsaa 52 pct, under horizonten 4171 timer (48 pct.). Ved ækvator har man respektive 4424 og 4342 timer. Natten er saaledes ved ækvator 171 timer længere end ved nordpolen. Tager man hensyn til dæmringen ogsaa, faar man, at nordpolen har 6737 timer (77 pct.) med sol og dæmring, ækvator derimod kun 5217 timer (60 pct.), og nordpolen følgelig et overskud af 1520 timer. I 395 timer ser man ved nordpolen hverken solen eller stjerner, ved ækvator kun i 170 timer, og dæmringen varer ved nordpolen 2142 timer, ved ækvator kun 794 timer. Polarnatten, der uden dæmring vilde vare 174 dage ved nordpolen, blir ved dæmringen forkortet med 89 dage; ved ækvator blir natten — tiden fra det øieblik, da solens overrand gaar ned i vest til den paany viser sig i øst — kun forkortet med 33 dage. Ved nordpolen varer dæmringen altsaa 2.7 gange længere end ved ækvator.

Prof. Mohn har ogsaa beregnet, hvorlænge man har den borgerlige dæmring ved nordpolen og sammenlignet det med dens varighed ved ækvator. Sættes den borgerlige dæmring at vare til solen er 5^0 under horizonten (begynder om morgenen, naar solen har denne dybde), er forholdet mellem nordpolen og ækvator 2.4 : 1; sættes solens dybde til 6^0, blir forholdet 2.3 : 1.

Disse resultater prof. Mohn er kommen til ved sine studier over dæmringen og som jeg har gjengivet i sine hovedtræk, har han nu anvendt mere specielt paa Norge. Og dette har været den opgave han har stillet sig under udarbeidelsen af sin anden afhandling „Dæmringen i Norge“. I denne er der tabellarisk sammenstillet for hver af de 13 breddegrader, hvori vort land strækker sig (fra 58^0 til 71^0) for hver 5te dag hele aaret igjennem det tidspunkt saavel om morgenen som om aftenen 1) da solens overrand berører horizonten, 2) da solens centrum er 4^0 under horizonten, 3) da dæmringsbuens toppunkt er i zenith og 4) da dæmringsbuens top over solen sees i horizonten, nattens ende og begyndelse.

Den første tabel, solens op- og nedgang, er paa en vis maade en udvidelse af den tabel, som H a n s t e e n gav i Norsk Folkekalender for 1854. Hansteen begrunder offentliggjørelsen af denne med, at der i vort langstrakte land kun udgives to almanakker og han har derfor troet, at det kunde interessere beboerne af Norges forskjellige egne

at vide, naar solen staar op og gaar ned samt dagslængden til alle aarstider. Hansteen har ogsaa taget hensyn til refraktionens indflydelse, hvilket prof. Mohn tillige har gjort for de 3 andre tidspunkter ogsaa, men Hansteens tabeller gjælder for solens centrum, Mohns derimod for solens overrand, som allerede bemerket. Desuden har prof. Mohn ogsaa angivet, hvorlangt det punkt, hvor solen først viser sig om morgenen, sidst sees om aftenen, er fra horizontens sydpunkt (i tiden fra høst- til vaarjevndøgn) eller fra dens nordpunkt (i tiden fra vaarjevndøgn til høstjevndøgn). Denne udvidelse af Hansteens tabeller vil have sin store praktiske betydning. Ved anlæg af hospitaler, skoler etc. gjælder det jo, at bygningen er orienteret saaledes, at den ligger mest mulig i solskin. Men mangen gang kan de lokale forholde være til hinder for, at hovedfaçaden vender direkte mod syd. Det gjælder da at finde den retning, som er den gunstigste for stedet. Af disse tabeller vil man direkte kunne tage ud bygningens retning, naar den ialfald en tid af dagen skal faa mest mulig sol. En anden anvendelse skal der her peges paa, da den kan have sin betydning for arkæologer. Som bekjendt har mange gamle kirker, saavel hertillands som end mere i andre lande, navne efter bestemte helgener. Saaledes er Tanum kirke en Mariakirke, Røkens en Mikalskirke, for kun at nævne et par eksempler fra vort eget land. Antager man nu, at disse og andre kirker, som bærer helgennavne, har faaet sit navn deraf, at de er orienteret saaledes, at solen ved sin opgang eller ved sin nedgang sender sine straaler langs kirkens akse vedkommende helgendag, kan man heraf slutte sig til, naar kirken er bygget. I middelalderen og tidligere brugte man den julianske kalender; som bekjendt blir denne i løbet af 128 aar 1 dag tilbage for den gregorianske kalender. Det gjælder da at finde ud, naar den julianske kalender havde en saadan beliggenhed til den gregorianske, at solens op- eller nedgang kunde sees fra alteret gjennem hele kirken den dag, da kirkens skytshelgen havde sin navnedag. Prof. Charlier i Lund har anvendt dette paa Domkirken i Lund, som er viet den hellige Laurentius, hvis navnedag som bekjendt falder paa den 10de august saavel i den gregorianske som julianske kalender. 17 august ny stil eller 4de august gammel stil gaar solen ned i Lund i det punkt af horizonten, hvorimod kirkens akse peger. Siden kirkens anlæg har altsaa dagen for solens nedgang paa kirkens skytshelgens navnedag trukket sig 6 dage tilbage i kalenderen. Nu er 6 × 128 = 768 aar. I aaret 1140 (1908—768)

skulde altsaa kirken være anlagt. Den historiske tradition sætter dens indvielse til 1143. En saa nær overensstemmelse mellem det beregnede aar og det, som de historiske annaler opgiver, er jo for dette tilfælde en tilfældighed. Skulde det dog ikke være umagen værd at prøve denne metode paa enkelte ældre kirker hertillands? Af Mohns tabeller tager man ud det punkt af horizonten, hvorimod kirken peger, ved at merke sig den dag, da solen gaar ned (eller staar op) i dette punkt. Dette er at finde i tabellen med overskriften A (azimuth). Stedets bredde kjender man af kartet. Man har da at beregne følgende udtryk: sin D = cos B. cos A, hvor B er bredden. Har man saaledes beregnet D, solens deklination, tager man ud af almanakken den dag, da solen har denne deklination; dette finder man t. eks. i „Søkalender“. Og med den bekjendte forskjel mellem den gregorianske og julianske kalender, i dette aarhundrede 13 dage, faar man den tilsvarende dag i den julianske kalender. Muligens man ved hjælp af denne metode ogsaa kunne skaffe sig noget materiale til studiet af misvisningens sekulære forandring hertillands.

Som allerede nævnt er solens op- og nedgang beregnet for hver 5te dag. Dette er ogsaa anført for solhvervsdagen; for de dele af landet, hvor solens overrand en tid af aaret ikke kommer over horizonten, til en anden tid solen stadig skinner hele døgnet igjennem, er der angivet ogsaa den dag, da dette fænomen begynder og slutter. En bedre oversigt har man side 9, og af denne faar man vide, at ved 71° er solen under horizonten i 61 dage, og mørketid har man nordenfor 67° 28′. Efter dette skal man ikke have nogen mørketid i Bodø. Midnatssolen ser man nordenfor 65° 42′, altsaa fra Mosjøen og nordover. Ved 71° varer midnatssoltiden 80 dage. Var der ikke taget hensyn til refraktionen og havde man regnet med solens centrum, vilde begge fænomener kun optræde nordenfor polarcirklen. I almanakken benyttes solens centrum, men der er taget hensyn til refraktionen, og derfor har efter denne Bodø en mørketid paa 14 dage. De dage i aaret, da dag og nat er lige lange over hele landet, er 18de mars og 26de september, uden refraktion vilde det have været jevndøgnsdagen. Da lokaltiden for solens op- og nedgang er afhængig af solens afstand fra ækvator og stedets bredde, men vi her i Norge regner klokkeslettet efter en bestemt meridian, maa man til de i tabellen angivne klokkeslet anbringe stedets korrektion til fællestiden. Mohn viser side 26, hvorledes denne skal beregnes. I „Naturen“ 1895, side 340—344, har jeg tabellarisk stillet sammen, hvor meget denne beløber sig til for

alle Norges kjøbstæder, de vigtigste ladesteder og de fleste hovedkirker i landet. Tager man nu sit steds bredde ud af Norgeskartet, kan man af Mohns tabeller skaffe sig en evighedskalender for solens op- og nedgang for hele aaret — for skudaar er der side 76 for alle de ovenfor nævnte 4 tidspunkter angivet værdien for 29de februar. Af side 36—39 kan man direkte faa vide, hvorlænge soldagen varer til hver 5te dag.

Efterat prof. Mohn saaledes har diskuteret soldagens varighed meget indgaaende, gaar han over til det næste tidsmoment, nemlig naar den lyse dæmring begynder om morgenen, ender om aftenen. Som grænse er her sat en depression af solen af 4^0; thi først naar solen er kommen saa dybt under horizonten, viser erfaring, at man i klart veir ikke kan se at arbeide indendørs. Den praktiske nytte man kan have af tabellerne side 40—47 er da den, at man faar vide, naar lampen kan slukkes om morgenen og bør tændes om aftenen, forudsat himlen er klar og man har udsigt til den egn, hvori solen først skal sees eller hvori man saa den forsvinde. Paa mørke dage kan man jo mange steder være nødt til at bruge kunstig lys, selv ved middagstider, men den slags abnorme forholde er ikke underkastet nogen lovmæssighed. Varigheden af „dag med lys dæmring“ er givet side 48—51, og af denne fremgaar det med al ønskelig tydelighed, at mørketiden hertillands ikke er saa slem endda. Hammerfest er saaledes den eneste by i landet, hvor man er nødt til omkring vintersolhverv at brænde lampe hele døgnet rundt — dette varer kun fra 8 dage før til 8 dage efter den korteste dag i aaret, men saa kan man til gjengjæld der sætte lamperne væk allerede i begyndelsen af mai, for først i anden ugen af august at være nødt til at tage dem frem, hvis man har noget at gjøre omkring midnatstider. Søndenfor Røros kan man ikke til nogen tid af sommeren undvære lampe paa telegrafkontorer og i andre offentlige bureauer, som maa holde oppe hele døgnet igjennem. I Hammerfest er antallet af dage med sol og lys dæmring ca. 100, mens denne tid i Trondhjem kun varer 4 uger. I Kristiania vil natarbeidere være nødt til at bruge lampe 3.5 time solhvervsdagen, i Kristiansand $4\frac{1}{4}$ time, forudsat naturligvis klart veir.

Ovenfor er der nævnt enkelte mere praktiske spørgsmaal, som Mohns tabeller meget greit løser. Disse vil jo kunne forfleres i høi grad, men blandt disse skal jeg her kun pege paa et spørgsmaal, som stadig er under diskussion i aviserne, naar aftenerne begynder at blive

mørke i juli og august, nemlig hvorfor tændes gadelygtene saa sent? Dette gjælder baade for de byer, som udelukkende har elektrisk belysning og for dem, hvor man ved siden af denne i enkelte strøg endnu har gasbelysning. Af tabellerne side 52—59 kan man nu faa ogsaa dette spørgsmaal løst. Her er nemlig angivet det tidspunkt, da dæmringsbuens top gaar gjennem zenit og ved denne tid vokser om morgenen, aftager om aftenen dagslysets styrke i merkbar grad rask. Paa det tidspunkt bør gadebelysningen ophøre om morgenen, begynde om aftenen. I Kristiania har man nu til en vis grad taget hensyn hertil, idet gaslygterne i byens gader ikke brænder fra 24de mai til 25de juli, buelamperne paa Carl Johan og i andre gader tændes i dagene 20de—26de juli, alt efter veiret, og slukkes i den sidste uge af mai. Efter Mohns tabeller skulde man være fri gadebelysning fra 29de mai til 17de juli. I Hammerfest kan man stænge af den elektriske gadebelysning 20de april og bør begynde den igjen 25de august. I Kristiansand kan man slukke gadelamperne fra en uge før til en uge efter aarets længste dag. Men over hele landet maa gadelamperne brænde mere end 12 timer mellem 19de oktbr. og 24de febr.

Prof Mohns tabeller afsluttes med angivelse af, naar natten ender om morgenen, begynder om aftenen — ogsaa dette har man for hver 5te dag — og tillige faar man besked om, hvor man nu har at søge i horizonten det første eller det sidste skjær af dagen; dæmringsbuens top er da netop i horizonten over solen. Kommer denne i nattens løb ikke ned til horizonten, har man de lyse nætter. Med de værdier prof. Mohn har benyttet i sin beregning, naar disse lyse nætter helt ned til 50° bredde. Hos os varer de ved Lindesnes 100 dage, ved Nordkap næsten 180 dage. Fuld nat paa mere end 12 timer har man i Kristiansand fra 20de novbr. til 22de januar. I Hammerfest fra 13de novbr. til 30te januar. Ved nordpolen er de tilsvarende data 7de novbr. og 3die febr. Overalt hertillands vil altsaa natten til en tid af aaret vare mere end 12 timer og man maa helt ned til den lombardiske slette, før natten blir under 12 timer. Vore landsmænd hinsides Atlanterhavet har altid en nat, som ikke rækker ud over 12 timer.

Som det vil fremgaa af, hvad hidtil er nævnt, er det en hel del praktiske spørgsmaal som meget let og greit vil kunne løses ved disse udførlige tabeller af prof. Mohn.

Han har ogsaa i sin indledning berørt en del ting som tabellerne

giver besked om og paa sine steder overladt til læseren selv at finde ud, om de ikke kunne benyttes til andre øiemed.

Blandt saadanne forskjellige opgaver, som her kan finde sin løsning, skal jeg nævne et spørgsmaal, som har spillet en større rolle i dæmringens historie, nemlig, naar dæmringen varer kortest og hvorlænge dette staar paa. Spørgsmaalet blev først behandlet af Nonius i hans arbeide De crepusculis og til en vis grad løst gjennem konstruktion. Den første elegante løsning af dette problem blev givet af Johs. Bernouilli, men først efterat han og hans broder Jacob havde befattet sig med dets løsning „depuis plus de cinq ans sans en pouvoir venir à bout“. Senere er opgaven løst af flere paa forskjellig vis, saaledes af Euler, Monge og d'Arrest. Af Mohns tabeller kan man let finde, naar dæmringen har sin mindste værdi ved at tage forskjellen mellem varigheden af „Dag med Tusmørke“, side 72—75, og „Soldagens Varighed“, side 36—39. Man finder da, at den korteste dæmring indtræder omkring 1ste mars og 14de oktbr. og at den varer ved 58^0: 3 t. 59 m., ved 71^0: 6 t. 39 m., halvparten af denne tid om morgenen og halvparten om aftenen. Ved aarsskiftet varer dæmringen ved 58^0 om morgenen 2 t. 20 m. (ligesaameget om aftenen), og den aftager nu eftersom aaret skrider frem til den naar sit minimum som nævnt omkring 1ste mars, hvor den kun varer 2 timer. Den tiltager nu igjen til man 3die mai har dæmring hele natten igjennem og dette varer til 10de august, da begynder dæmringen paany at aftage og naar sit minimum omkring 14de oktober med 1 t. 59 m., hvorpaa den atter vokser til et maksimum omkring vintersolhverv, hvor den er 2 t. 22 m.

Undersøger man forholdene ved andre breddegrader vil man finde igjen for den astronomiske dæmring det samme forløb, som her er udredet for 58^0 bredde.

Som det vel tilstrækkelig vil fremgaa af, hvad der er omtalt ovenfor, kan disse prof. Mohns tabeller over „Dæmringen i Norge“ let og hurtig løse mange spørgsmaal, som griber ind i det praktiske liv. De bør derfor ogsaa blive kjendt inden større lag af Norges befolkning. Og jeg tviler ikke om, at de, naar man først har faaet forstaaelsen af, hvilke mange interessante problemer her finder sin løsning, vil faa sin plads blandt de bøger, som hører til enhver interesseret mands haandbibliotek.

Om radium-emanation.

Af Ellen Gleditsch.

Siden hr. og fru Curies arbeider i slutningen af forrige aarhundrede berigede videnskaben med en hel ny gruppe legemer, de radio-aktive stoffe, er studiet af disse og kjendskabet til dem gaaet uhyre rask frem. En af disse stoffes mange eiendommeligheder er, at der fra flere af dem afgives gasarter, de saakaldte emanationer. Deres gasformede tilstand gjør, at man nogenlunde let har kunnet studere deres fysiske og kemiske egenskaber.

Allerede under sine tidligste arbeider med radium blev hr. og fru Curie opmerksomme paa den eiendommelighed, at gjenstande, der befandt sig i nærheden af radiumsalte, selv blev aktive: de fik selv den samme evne, der er karakteristisk for de radio-aktive stoffe, den at udsende straaler. Disse straaler er af forskjellige slags, i besiddelse af større eller mindre gjennemtrængende evne. Nogle, som er særlig sterkt gjennemtrængende, de saakaldte γstraaler, har vist sig, at være de samme som røntgenstraalerne; andre straaler viser eiendommelige forhold overfor magnetiske kræfter, og man har blandt andet heraf kunnet slutte, at de er sammensat af smaapartikler, ladede dels med negativ elektricitet i de saakaldte βstraaler, dels med positiv elektricitet, i αstraalerne. Det var jo i og for sig merkeligt, at en saadan straaleevne fra et radiumsalt kunde overføres paa en anden gjenstand, paa en platinaskaal f. eks. eller et kemisk salt, som før aldrig havde besiddet nogen saadan evne. Men mindst ligesaa merkeligt var det, at denne evne lidt efter lidt tabte sig og tilslut blev borte. Curies kaldte denne overførte straaleevne „overført aktivitet“; de studerede den meget nøie, især ved at opbevare forskjellige plader af metaller, glas, papir o. s. v. under en glasklokke sammen med et radiumsalt. „Det var“, sagde madame Curie paa dette tidspunkt, „nødvendigt, at gjenstandene fik indaande den samme luft som radiumsaltet“. Det var paavist, at pladernes aktivitet var afhængig af radiumsaltets styrke og den tid, de havde tilbragt i glasklokken, men uafhængig af pladernes beskaffenhed; ligeledes kunde der opstilles bestemte love for den hastighed, med hvilken deres aktivitet aftog.

Ikke længe efter paaviste den engelske fysiker Rutherford, at disse samme fænomener ogsaa fandtes ved salte af thorium. Der

var ved thorium-forbindelserne ogsaa andre eiendommeligheder, der var vanskelige at forklare. Man maaler i almindelighed disse stoffes aktivitet ad elektrisk vei, idet de før omtalte straaler har den evne at gjøre luft ledende for elektricitet. Naar man nu maalte aktiviteten af et radiumsalt, fandt man et konstant tal. For thoriumsalte kunde derimod dette tal variere merkværdig meget i størrelse. Det blev nu paavist, at hvis man foretog maalinger af thoriumsaltes aktivitet i lukkede kar, fik man bestemte værdier; men i aabne kar blev de forstyrret af strømningerne i luften omkring. Rutherford bragte alt dette i samklang med hinanden ved at antage og ved eksperimenter vise, at der fra thoriumsaltene afgives en gasart, en emanation, som selv er radio-aktiv og derfor bidrager til thoriumsaltenes aktivitet. Naar luften er i bevægelse, vil denne gasart delvis rives med, og alle maalinger maa give ujevne resultater. Emanationen er altsaa selv aktiv, den udsender straaler; men den taber hurtig denne sin evne; allerede efter et minuts forløb er den sunket til sin halve værdi; men saa har den til gjengjæld tjent til at bringe overført aktivitet over paa alle de gjenstande, som har været i dens nærhed.

Det har vist sig, at radiumsalte danner og afgiver en lignende gasart, bare i rigeligere mængde. Det er denne, som breder sig i den omgivende luft, trænger sig ind i alle de omgivende legemer og overtrækker disse med et tyndt lag af overført aktivitet. Radium-emanationen er ikke fuldt saa ubestandig som thorium-emanationen; den synker til sin halve værdi i løbet af omtrent 4 dage.

For et tredie radioaktivt element, actinium, har Debierne paavist, at det i rigelig mængde afgiver en emanation, der har en meget kort levetid; i løbet af omtrent 4 sekunder synker den til sin halve værdi.

For de øvrige radio-aktive grundstoffe, uran og polonium, har man ikke hidtil kunnet paavise nogen saadan gasart.

Radium-emanationen har en saapas lang levetid, at man af den kan skaffe sig en nogenlunde stor mængde, den er derfor den bedst studerede og bedst kjendte, og vi vil mest komme til at holde os til den.

Vi har oftere nævnt, at den er radio-aktiv ligesom radium selv; den udsender straaler og blir derved istand til at fremkalde flere af de samme fysiske og kemiske processer, som radium. Da emanationen selv, efter hvad man har kunnet paavise, ikke er elektrisk ladet,

skyldes det dens straaler, at den gjør luften ledende for elektricitet. Luften regner vi i almindelighed som en ikke-leder, men stryger den henover et radiumpræparat, blir den ledende, og det desto bedre, jo mere emanation den har optaget. Man kan med emanationen let fremtvinge smukke lysfænomener. Hvis man pumper en liden glasballon lufttom og saa sætter den i forbindelse med et rør, hvori der findes et radiumsalt, saa vil luften over saltet med den iværende emanation trænge ind i ballonen. Nu kan man afbryde forbindelsen mellem ballonen og røret, og man vil i et mørkt værelse uden vanskelighed se, hvorledes ballonen udsender et lysende skin. Har man paa forhaand belagt ballonens vægge med zinksulfid, faar man en pragtfuld grøn lysning.

For en stor del følger emanationen de almindelige love for gasarter. Den udbreder sig overordentlig let, selv fine porer, hvor andre gasarter vanskelig trænger igjennem, er store nok for den. Naturligvis vil man fra de forskjellige radiumsalte og radiumpræparater altid faa den blandet med andre gasarter, især luft. Men man har paa forskjellig maade kunnet fjerne disse tilblandinger og har saaledes faaet emanationen, om ikke i ren, saa dog i sterkt koncentreret form. Et godt hjælpemiddel til at isolere den har vi deri, at den noksaa let kan overføres til vædske, nemlig ved $\div 150^0$. Leder man saaledes luft, der indeholder emanation gjennem en lang og trang glasspiral, der holdes afkjølet i flydende luft, vil emanationen fortætte sig i røret, og den luft, der undviger, har mistet sin aktivitet. Glasrøret lyser; tager man det op af den flydende luft, vil emanationen igjen gaa over i gasform og undvige.

Det er rimeligt, at naar man saaledes kan isolere emanationen og bestemme dens egenskaber, saa har ogsaa spørgsmaalet reist sig, om den er et grundstof med en bestemt atomvegt og et eiendommeligt spektrum, saaledes som f. eks. radium.

For at bestemme et grundstofs atomvegt har man flere metoder; en af de hyppigst anvendte er at lade det grundstof, hvis atomvegt man vil bestemme, indtræde i kemisk forbindelse med et andet kjendt grundstof og dernæst bestemme mængden af dette i den dannede forbindelse. Saaledes bestemte f. eks. madame Curie atomvegten af radium ved i nogle decigram radiumklorid at bestemme klormængden og heraf beregne mængden af radium og dettes atomvegt. Uheldigvis kan man ikke anvende denne metode overfor emanationen, idet det

nemlig har vist sig umuligt at faa denne til at forbinde sig med noget andet grundstof. Man har udsat den for alle mulige kemiske processer, man har behandlet den med syrer og lud, man har ledet den over glødende kobber, og man har ladet den henstaa flere timer over rødglødende magnesiumkalk; man har blandet den med andre gasarter og udsat blandingerne for ophedning og afkjøling, for elektriske strømme og for sterke elektriske udladninger, alt uden resultat. Intet indvirker paa den, intet bringer den til at forbinde sig med andre grundstoffe. Vi kjender endel andre grundstoffe, der paa samme haardnakkede maade hidtil har modstaaet forsøg paa at bringe dem til at indgaa kemiske forbindelser. Det er de saakaldte ædle eller indifferente gasarter, som er blevet kjendt i de senere aar, især ved lord Ramsays arbeider; en af dem er f. eks. argon, som findes i luften i smaa mængder. I henseende til kemisk træghed ligner emanationen disse.

Denne direkte metode til bestemmelse af atomvegten har saaledes her vist sig umulig; man har ogsaa andre metoder; men man har hidtil ikke kunnet skaffe sig de fornødne mængder emanation. En tilnærmelsesvis bestemmelse af dens molekulvegt har man faaet ved at bestemme dens diffusionshastighed, det vil sige den hastighed, med hvilken den blander sig med andre gasarter; der findes nemlig for de gasformede legemer et nogenlunde bestemt forhold mellem molekulvegt og diffusionshastighed. Saavel Rutherford med sine medarbeidere som Curie med sine har beskjæftiget sig med den vanskelige opgave at faststille emanationens diffusionshastighed, og deres resultater er nogenlunde overensstemmende. Emanationens molekulvegt skulde efter dem være ca. 100. Da man efter emanationens forhold og dens slegtskab med de indifferente gasarter, tænker sig, at dens molekuler hvert bestaar af et atom, skulde altsaa dens atomvegt blive lig dens molekulvegt — ca. 100.

Hvad angaar emanationens spektrum, saa har lord Ramsay allerede for flere aar siden sammen med Soddy offentliggjort et fuldstændigt saadant med mange linjer. Han har imidlertid siden sammen med andre medarbeidere væsentlig forandret sine første angivelser. Mange linjer synes, naar man undersøger emanationens spektrum, at optræde kun de første øieblikke, saa forsvinder de, og andre kommer tilsyne. Det er rimeligt at emanationen har et eiendommeligt spektrum, det synes efter Ramsays arbeider, som om dette minder

om de indifferente gasarters; men man bør vistnok afvente nye arbeider med større mængder emanation, førend man udtaler sig med sikkerhed i spørgsmaalet.

Radiumemanationens kemiske virkninger har hidtil neppe været studerede efter fortjeneste; vistnok vil det vise sig, at der er et stort felt at bearbeide. Meget tidlig blev det af hr. og fru Curie bemerket, at surstof under radiumpræparaters indvirkning gik over til ozon, hvad man kan konstatere ad kemisk vei, men hvad der ogsaa røber sig ved den eiendommelige ozonlugt. At radiumpræparater farver glas, maa antages at skyldes kemiske processer i dette; indeslutter man emanationen i et almindeligt glasrør, vil dette meget snart antage en violet farve, der efterhvert blir mørkere, tilsidst næsten sort. Enkelte sorter glas blir ikke violette, men brune. Becquerel iagttog, at radiumstraaler overførte gult fosfor til rødt, og Hardy fandt, at de var istand til at frembringe koagulering i globulinopløsninger. En meget interessant virkning af radiumpræparater er den, at de spalter vand i dets bestanddele, de to gasarter surstof og vandstof. Dette lader sig let iagttage; om man opløser 1 decigram radiumbromid i nogle kubikcentimeter vand, kan man let se, at smaa gasblærer dannes og stiger op til overfladen af opløsningen. Dette er, som man ser, processer af temmelig forskjellig art, fremkaldt især, tror vi, ved de straaler, som radiumsaltene, radiumemanationen og den overførte aktivitet alle udsender. Om man isolerer emanationen fra et radiumsalt, vil den alene ogsaa kunne frembringe de samme processer.

Man spørger sig selv, hvorledes de forskjellige radiumpræparater blir istand til at bevirke kemiske processer, og hvorledes de faar kraft til uafbrudt at udsende straaler, bestaaende af faste partikler, der om de end er smaa, dog har en bestemt materiel udstrækning, og udsende disse med en styrke, der sætter dem istand til at gjennemløbe store strækninger og trænge igjennem andre legemer, papir, glas, træ, ja metal.

Vi antager nu almindelig, at energien til alt dette leveres af radium-atomet selv, idet dette af grunde, vi hidtil ikke kjender, sprænges istykker. Naturligvis er dette en hypotese, og det vil ikke være let at levere noget bevis for den; men den støtter sig til forskjellige vel kjendte og vel studerede fakta. Vi vil først gjøre os en idé om, hvilke energimængder det her dreier sig om. Det blev paa et temmelig tidlig tidspunkt bemerket, at der fra radiumpræparater af-

gaves varme, og at de selv altid holdt sig nogle grader varmere end de omkringværende gjenstande. Beregninger viser, at et gram radium i en time frigjør en varmemængde af 100 kalorier eller omtrent 1 million kalorier i et aar. Man har nu beregnet (men det er temmelig hypotetisk), at radium gjennemsnitlig skulde have en levetid af 3000 aar. Det skulde føre til, at e t g r a m radium i sin levetid skulde levere en varmemængde, svarende til tre milliarder kalorier, eller det samme som flere ton kul leverer ved sin forbrænding.

Videre ved vi nu, at radium-saltene afgiver emanation. Vi kan lade en luftstrøm passere over et radium-salt, og den vil da optage emanationen og blive aktiv, mens omvendt radium-saltet berøves emanationen og dermed endel af sin aktivitet. Men opbevares radiumsaltet, vil der efter kort tids forløb være dannet en ny mængde emanation, der paany kan skilles fra saltet. Den isolerede emanation taber sig, efter nogle dages forløb er den bare halv saa virksom som før; men ogsaa den leverer noget andet og nyt, nemlig den overførte aktivitet, og rækken fortsætter sin udvikling endnu videre.

Saa maa det nu ogsaa ansees for en kjendsgjerning, at der fra radium-salte, radium-emanation og flere radio-aktive produkter altid afgives helium. Lord R a m s a y opdagede dette i 1903. Ligesaa har han paavist, at naar emanation fra et radium-salt isoleres og dets spektrum undersøges, saa vil efter nogen tids forløb, men ogsaa først da, heliumspektret komme tydelig frem med alle sine linjer og tilslut blive det fremherskende. Hvorfra kommer nu denne helium? Helium findes ikke i luften, er i det hele taget lidet udbredt paa jorden, da den kun findes i visse radio-aktive mineraler; der er derfor ingen sandsynlighed for, at den skulde bringes ind ved en forsøgsfeil under eksperimentet. Alt tyder paa, at helium dannes og da ved spaltningen af det radio-aktive atom selv. R a m s a y s opdagelse er siden bekræftet af mange forskere, saaledes C u r i e og D e w a r og af D e b i e r n e; den sidste har ogsaa vist, at mængden af dannet helium er proportional med radiumpræparatets størrelse og styrke og af den tid, saltet har været overladt til sig selv før iagttagelsen.

Endelig vil jeg nævne, at radio-aktiviteten er en atomistisk egenskab; det vil sige, denne evne synes altid at være bundet til selve det radio-aktive atom, uden hensyn til hvilke kemiske forbindelser dette indgaar, uden at paavirkes af ydre fysikalske omstændigheder. Allerede i sine første arbeider henledede hr. og fru C u r i e opmerksomheden

paa dette sjeldne og interessante fænomen; det har ogsaa siden altid bekræftet sig.

Man vil finde disse iagttagelser knyttet sammen og forklaret ved en teori, der først er fremsat af hr. og fru Curie, senere udvidet ogsaa af andre forskere, især Rutherford. Radium-atomet er under udvikling; det sprænges og giver et nyt atom, emanations-atomet, samtidig som der afgives et helium-atom; emanations-atomet er nu fremdeles et ikke-stabilt atom; det sprænges og leverer et atom af den overførte aktivitet under den samme frigjøren af et helium-atom; den overførte aktivitet har igjen flere forskjellige former, som følger hinanden, man har kaldt dem med foreløbige navne, der viser deres udspring, radium A, radium B og radium C; videre kommer radium D med en lang levetid paa omtrent 40 aar, radium E og radium F. Saa langt kjender vi rækken; men hvad der følger radium F er endnu et aabentstaaende spørgsmaal, der ivrig diskuteres; der er ting, som taler for, at det skulde være bly, men dette er endnu kun en hypotese. Ogsaa under disse sidste atomsprængninger afgives helium. Det maa ansees for høist sandsynlig, at helium i alle disse tilfælde afgives som atomer, hvert atom forsynet med en positiv elektrisk ladning, og at det netop er disse smaa partikler, der sammensætter αstraalerne, der udsendes under de radio-aktive processer. Under mange af disse udsendes ogsaa β- og γstraaler.

Og al den energi, som hidtil har holdt atomet sammen til, hvad vi for kort tid siden kaldte en fast materiel partikel, udelelig ved kemiske som fysiske midler, den frigjøres nu; det er som en eksplosion, hvorved der udvikles en masse varme og udstødes projektiler med en voldsom fart.

Men nu spørger man uvilkaarlig: disse stadier i en saadan udviklingsrække, hvordan og som hvad skal man egentlig betragte dem? Er de selvstændige grundstoffe? Hvis hvert af dem er et grundstof, saa gaar her et grundstof over til et andet, da foreligger her det, som vi kalder en transformation. Og egentlig skiller ikke disse stoffe sig fra de gamle, kjendte grundstoffe ved andet end deres straaleevne — radio-aktivitet — og deres begrænsede levetid. Rigtignok har man ikke for dem alle kunnet paavise en bestemt atomvegt, et særskilt spektrum og bestemte kemiske egenskaber; men det kan let forklares ved de rent minimale mængder af disse stoffe, der endnu har staaet til vor disposition. For teorien om en transformation taler den omstændig-

hed, at man kan skille de forskjellige led i rækken ud fra de andre dels ved fysiske, dels ved kemiske processer; saaledes kan, som før nævnt, emanationen skilles fra alle de øvrige ved sin gasformede tilstand og ved sin evne til at kondenseres ved afkjøling, og radium C kan skilles fra de øvrige former af overført aktivitet ved en elektrolyse. Meget interessant er, at polonium indgaar som led i den ovenfor anførte række, idet det er identisk med radium F; denne opdagelse skyldes især Rutherford. Polonium var det første radio-aktive element, der blev fundet i uranbegblende; madame Curie har fremstillet det af denne, om ikke i ren, saa dog i en saa koncentreret form, at mange af dets kemiske egenskaber er vel kjendte. Det følger i kemisk henseende vismuth og er altsaa yderst forskjellig fra radium. Om vi end vil sige, at disse stoffe er lidet kjendt med hensyn til kemiske egenskaber, saa maa vi ikke glemme, at de alligevel er meget vel præciserede, saa hvert stadium med sikkerhed kan erkjendes, om det er alene eller i blanding, ved den for det eiendommelige straaleevne, ved straalernes mængde, hastighed og gjennemtrængende evne. I det hele taget har vi i radio-aktiviteten faaet et analytisk hjælpemiddel, der i ømfindtlighed overgaar alle tidligere kjendte. Ved maalinger af straaleevnen og dennes aftagen har man for mange af disse stoffe kunnet faststille deres levetid med en merkelig nøiagtighed.

Der er ved disse transformationer to eiendommeligheder, som jeg vil paapege og betone.

Det er for det første, at de er helt spontane, de gaar for sig uden ydre paavirkning; vi kan ikke paa det nærværende tidspunkt øve nogensomhelst indflydelse paa dem; vi kan ikke stanse dem, ikke sætte dem igang, ikke forsinke dem, ikke paaskynde dem. Og ingen af de kemiske eller fysiske forandringer, vi kan iverksætte hos de radioaktive substanser, øver nogensomhelst indflydelse paa deres transformation. Radium spaltes, danner emanation og helium og udsender straaler lige godt ved ÷ 150° som ved 1000°, under almindeligt tryk og ved mange atmosfærers tryk.

For det andet er det den store lovmæssighed, hvormed disse processer gaar for sig. For eksempel har man, som før nævnt, kunnet faststille den tid, i hvilken radium-emanationen synker til sin halve værdi. Og i hvert eneste enkelt tilfælde, hvorledes end de ydre betingelser stiller sig, vil vi kunne iagttage den samme synken i aktivitet i det samme tidsrum, hver gang vil forholdet mellem aktivitets-fald og tid kunne udtrykkes ved den samme matematiske kurve.

Der vil ogsaa af et radium-præparat altid dannes den samme mængde emanation i lige lange tidsrum. Dette sker med en saadan lovmæssighed, at man kan bestemme radium-mængden kvantitativt i en saltblanding eller opløsning ved at bestemme mængden af dannet emanation i et nøie iagttaget tidsrum.

At emanation dannes, og at emanation afgives er selvfølgelig to forskjellige ting. Dannelsen er som før nævnt lovmæssig og uafhængig af alle ydre omstændigheder. Men ikke ethvert radium-salt vil med samme lethed afgive til sine omgivelser den dannede emanation; radium-sulfat vil f. eks. ved almindelig temperatur afgive langt mindre emanation end radium-klorid. Temperaturforhøielse vil altid gjøre det lettere for emanationen at undvige, paa samme maade virker ogsaa opløsning.

Vil man bestemme radiumpræparaters indhold af rent radium ved hjælp af den mængde emanation, de danner, maa man altsaa ogsaa sørge for at den dannede emanation virkelig afgives. Dette kan opnaaes paa flere maader. Ved madame Curies laboratorium i Paris udføres det paa en enkelt og letvindt maade, der ogsaa efter de erfaringer og overensstemmende resultater, man der har, synes at maatte være meget god. Radium-forbindelsen overføres til et let opløseligt salt, klorid eller bromid, og dette opløses i vand; af den meget fortyndede opløsning anbringes nogle faa kubikcentimeter i en liden flaske, der siden igjensmeltes og henstaar et bestemt tidsrum; den dannede emanation forjages nu ved, at en svag luftstrøm perler igjennem vædsken, hvorefter luftens aktivitet og dermed dens indhold af emanation bestemmes. Ved sammenligning med den emanationsmængde, der efter den samme arbeidsmetode kan frigjøres af et kemisk rent radium-salt, kommer man til indholdet af rent radium i den undersøgte forbindelse.

Mængden af emanation bestemmes ved de ovenfor anførte maalinger altid indirekte ved dens aktivitet. Man har imidlertid arbeidet meget med at faststille direkte det volum emanation, der kan frigjøres fra et radium-salt. Trods megen taalmodighed og mange maalinger kan man ikke endnu siges at være naaet til et helt tilfredsstillende resultat. Men som et maksimum, der ikke fjerner sig saa meget fra den virkelige værdi, kan man antage, at naar et radiumpræparat har ligget ubrugt og urørt saa længe, at der i det er samlet den størst mulige mængde emanation, kan der af 1 gram radium fri-

gjøres 1 kubikmillimeter emanation, maalt ved almindelig temperatur og tryk. Det er, som man ser, ingen stor mængde; dertil kommer, at et gram radium (f. eks. i form af rent radium-bromid), det er en mængde, som ikke mange laboratorier i verden raader over; man regner oftest i milligram med disse radio-aktive stoffe.

Lord Ramsay har i det sidste aar offentliggjort flere arbeider over radium-emanationens evne til at fremkalde kemiske processer. Men han omtaler foruden flere saadanne, ogsaa processer af en endnu mere gjennemgribende natur, nemlig overgangen fra et grundstof til et andet. Saaledes mener han ved radium-emanationens indvirkning at kunne overføre kobber til lithium.

Det maa betones, at der er en meget stor forskjel mellem de angivne transformationer af de radio-aktive stoffe og den af lord Ramsay bebudede af kobber til lithium. Mens nemlig de radio-aktive processer foregaar spontant, uden at vi i alle fald hidtil har kunnet øve nogensomhelst indflydelse paa dem, mener lord Ramsay at have fremkaldt transformationen af kobber til lithium ved at udsætte kobberopløsningen for radium-emanationens indvirkning. Vi vilde om dette medførte rigtighed have et middel i vor haand til at fremkalde processer af en helt ny art, vi vilde kunne fremstille et grundstof af et andet.

Ved madame Curies laboratorium er der i de sidste maaneder udført lignende arbeider som lord Ramsays. En kobbersulfatopløsning blev gjennem længere tid udsat for radium-emanationens virkning; men lithium dannedes ikke. Da det under dette arbeide blev konstateret, at lithium er overordentlig udbredt i naturen, maa man foreløbig gaa ud fra, at der foreligger en misforstaaelse fra Ramsays side.

Det synes altsaa, som om lord Ramsay har overvurderet emanationens evner i dette tilfælde. Men dette tiltrods vil radium-emanationen, fordi den er i besiddelse af en levende kraft, som vi neppe kjender noget sidestykke til, og fordi den samtidig let lader sig isolere og anvende, utvilsomt blive et middel, hvorved vi gjennem iagttagelser og forsøg vil komme til nye og store resultater.

Vor kundskab om aalens forplantning og vandringer.

Af Knut Dahl.

Tiltrods for at aalen er en almindelig fisk i de fleste europæiske lande, er der dog faa af de fiske, med hvilke mennesket ofte kommer i berøring, hvis naturhistorie har frembudt flere gaadefulde og vanskelige problemer. Først den nyere tids stort anlagte udforskning af europæiske farvande har ved hjælp af sin gradvis voksende kundskab og sin udviklede teknik formaaet at skabe saa megen ny viden om aalen, at det sandsynligvis kun er tid og penge der mangler for at man udtømmende skal kjende dens forplantning, vekst og vandringer. Jeg vil her kortelig skildre, hvorledes den nuværende viden har udviklet sig, og hvad vi nu i de store træk ved.[1])

Som nævnt findes aalen i de fleste europæiske lande, d. v. s. den findes baade i sjøen paa ganske grundt vand og i de fleste ferske vande i alle europæiske lande med undtagelse af de dele af Rusland og Østerrige, hvis elve falder i Ishavet eller i det Sorte hav. Dens udbredelse strækker sig imidlertid endnu sydligere end til Europa.

I det hele er aalen en fisk af sydlig oprindelse og karakter og den kan derfor i det nordlige Europa ikke føre et aktivt liv det hele aar, men ligger i dvale nedboret i bunden mere end det halve aar.

Selv om sommeren er dens livsvirksomhed ujevn. I rusket og surt veir med kulde i vandet gaar den atter i bunden, mens varmt vand og godt veir bringer den til atter at stige op. Den er meget lyssky og fiskes som regel kun om natten. Den bevæger sig sagte langs bunden eller staar stille og lurer paa sit bytte i ly af stene og siv eller tang; men naar den angriber eller naar den skræmmes, bevæger den sig med en lynsnar vildhed og kraft der søger sin lige blandt fiskene.

Fra gammel tid har det været kjendt, at de voksne aal om høsten trak sig ud af de ferske vand og udover mod havet. Mange steder har fra gamle dage store fiskerier været drevet paa dette aalens høsttræk ned gjennem vasdragene. Aldrig er disse aal seet at vende tilbage. De eneste aal, der kommer fra sjøen, er de smaa „aalefaringer" af 2—3 tommers længde, som om vaaren og forsommeren kommer

[1]) Denne fremstilling er udarbeidet væsentlig efter de seneste danske kilder, fornemmelig dr. Joh.s Schmidts arbeide: „Contributions to the life history of the eel". Kjøbenhavn 1906.

vandrende opover bække og elve. Ogsaa i sjøen foregaar der et saadant høsttræk af voksne aal. I de danske farvande f. eks. har fra gammel tid store fiskerier været bygget paa aalens træk nordover gjennem sundene og bælterne. Men disse aal trækker aldrig tilbage.

Ingen har nogensinde seet en gydende eller gydefærdig aal. Derimod har den danske forsker dr. Petersen vist, at disse vandreaal, der trækker ud af ferske vand og gjennem de danske belter, var forskjellige fra de aal, der opvokser i farvandene. De er sølvblanke med sorte finner og deres kjønsorganer er større og mere udviklede end hos alle de gule opvoksende aal, der blir tilbage i farvandene.

Hvor gydningen foregik, hvor ungerne voksede op, inden de som „glasaal“ eller „faringer“ af et par tommers længde indfandt sig langs kysten og i bække og elve, det var helt ukjendt.

Efterhaanden som de danske farvande blev bedre og bedre undersøgte til alle aarstider, og efterhaanden som andre landes fiskeriundersøgelser udviklede sig, uden at man endnu fik vide mere om aalens forplantning, førtes man mere og mere henimod den opfatning, at aalens yngleladser maatte være at søge paa dybere vand i større afstand fra de farvande, hvor aalens opvekst foregaar.

Saa meget mere var der grund til at forfølge denne tanke, som man allerede havde opdaget aaleunger paa et tidligere udviklingstrin end de mindste man finder langs kysten. Og disse aaleunger forekom under ganske særegne og eiendommelige forhold.

Opdagelse af aalens larver og deres opholdssteder.

Fra Messinastrædet og fra tropiske have har man længe kjendt flere sorter eiendommelige baandformede fiske, som oprindelig blev beskrevet under navn af leptocephalider. Slegten Leptocephalus antoges at besidde flere arter, hvoriblandt L. brevirostris og L. morrisii. Leptocephalerne blev i 1856 udførlig beskrevet af Koup. I 1861 forsøgte tyskeren J. V. Carus at gjøre gjældende, at disse leptocephaler kun var larveformer af baandfiske.

I 1864 fremsatte Theodore Gill den antagelse, at den saakaldte Leptocephalus morrissii var larven af den almindelige havaal og at leptocephalerne i det hele bare var larver af forskjellige aalearter.

Gills teori diskuteredes gjennem aarrækker fra forskjellige, væsentlig anatomiske synspunkter.

Den bekjendte engelske fiskekjender Günther fremsatte herunder den anskuelse, at leptocephalerne vistnok var aaleunger; men at de var individer, der af strømmen var ført saa langt bort fra aaleungernes normale milieu, at de havde udviklet sig abnormt under de anormale omgivelser.

I 1886 fangede fanskmanden Y. Delage en Leptocephalus morrissii og holdt den i fangenskab fra 7de februar til 5te september. I dette tidsrum blev den til en ung havaal.

Delages afgjørende forsøg efterfulgtes af italienerne Grassi og Calandruccio's berømte opdrætningsforsøg med Leptocephalus brevirostris. Resultaterne, der offentliggjordes i 1893, godtgjorde udenfor tvil at Leptocephalus brevirostris udviklede sig til en almindelig aalefaring og altsaa var larven af den almindelige aal.

Nu var saadanne leptocephaler væsentlig kjendt fra sydligere farvand. Trods den uhyre mængde af undersøgelser som siden 1900 er udført i Nordsjøen og Nordhavet, var ikke en eneste leptocephal funden i disse farvand.

Da den danske forsker dr. Johs. Schmidt i 1904 med s/s „Thor" fandt en aalelarve søndenfor Færøerne, var det naturligt at de danske undersøgere faldt paa at lede sydover efter flere unger og ikke nordover, hvor aldrig nogen var fundet. I aaret 1905 gik derfor dr. Schmidt med s/s „Thor" for at lede efter aalelarver længere syd. Han undersøgte i juni strækningen mellem Spaniens nordkyst og Skotlands nordkyst. Saa snart han kom udenfor 1000 meter-kurven kunde han her fiske aalelarverne i massevis. Han fik dem i næsten hvert træk og et enkelt 2 timers træk kunde indeholde optil 70 stykker.

Hosstaaende kart (fig. 1) giver en oversigt over de steder, som dr. Schmidt har undersøgt i tiden fra april til september. De stationer, hvor aalelarver er fundne, er aflagte med et kryds, de negative stationer med en prik. Kartet viser særdeles smukt, hvorledes aalelarverne kun blev fundne over større dybde udenfor Atlanterhavseggen. Det uhyre antal negative stationer rundt Island, i Nordsjøen og Nordhavet illustrerer noksom, at aalelarvernes hjem ikke er i disse sidste farvande. Og disse negative stationer i dr. Schmidts kart er endda bare et faatal af alle de stationer, der er undersøgt med negativt resultat siden aaret 1900. Engelske, tyske og særlig norske ekspeditioner har i Nordsjøen og Nordhavet udført tusener af træk

efter fiskeunger uden at faa mere end en eneste leptocephal. Denne fangedes af hr. Helland Hansen i den norske rende udenfor Bergen i oktober 1907 og var utvilsomt ført did fra Atlanterhavet.

Det er saaledes sikkert at aalelarvernes rette hjem er at søge i Atlanterhavet og at aalens væsentlige gydning ogsaa maa foregaa der etsteds.

Fig. 1. Kart over leptocephalernes udbredelse efter dr. Schmidt. Positive stationer er betegnet med kors, negative med prik.

De aaleunger som dr. Schmidt fangede vestenfor Irland blev alle tagne i de midtre og øvre vandlag. De findes ikke ved bunden, men er sande „pelagiske" organismer, der fører et fritsvømmende og drivende liv i vandmassen.

Dette vises klart af følgende forsøg som dr. Schmidt udførte ved at lade sit redskab slæbe i forskjellige dyb.

Position: 51° NBr. — 11° 43′ WL. Dybde 1200 m.

Forsøg 1 ...	Yngeltrawl	200	m.	wire	ude	1	time	gav	5 aalelarver.
— 2 ...	—	300[1]	-	„	„	2	„	„	38 —
— 3 ...	—	300	-	„	„	2	„	„	22 —
— 4 ...	—	600	-	„	„	2	„	„	18 —
— 5 ...	—	800	-	„	„	2	„	„	8 —
— 6 ...	—	1200	-	„	„	2	„	„	1 —

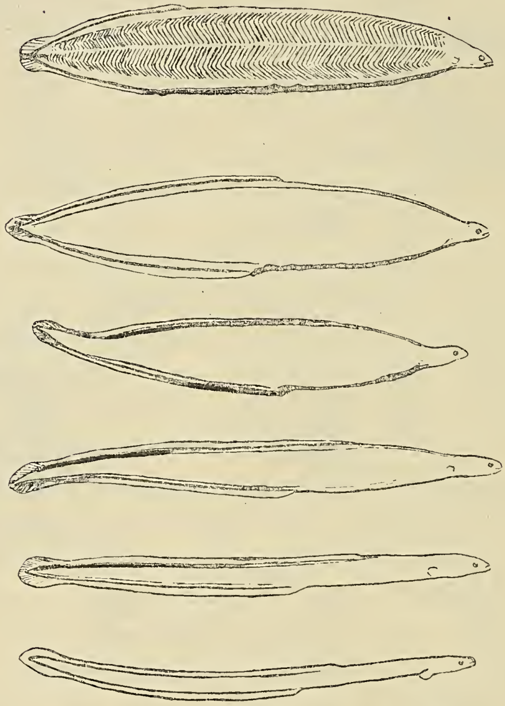


Fig. 2. Leptocephalens forvandling til glasaal. (Efter dr. Schmidts plancher). Dyrene er fremstillede i omtr. $^2/_3$ nat. størrelse. Kun paa den øverste er legemets segmentering fremstillet. Paa de øvrige er segmenteringen udeladt.

Andre forsøg viste, at de forekom helt op i overfladen, særlig om natten.

Ingen af de larver som dr. Schmidt fangede havde nogen føde i tarmkanalen, hvad der formentlig var et tegn paa at de allerede havde begyndt at undergaa sin forvandling.

I september foretog dr. S c h m i d t atter nogle træk vestenfor

---

[1]) Naar 300 m. wire (slæbeline) er ude, slæbes yngeltrawlen omtrent 100 m. dyb.

Irland og fik, tiltrods for at han maatte slutte for uveir, et materiale af aalelarver, der viste, at de nu var i begreb med at forvandles. Ved hjælp af det saaledes indsamlede materiale har Schmidt kunnet studere hele aalelarvens forvandling til glasaal.

Den hosstaaende tegning, der er lavet efter Schmidts plancher, illustrerer de forskjellige forandringer, som larven undergaar. Som man ser ligger ryg- og analfinne til at begynde med langt tilbage paa kroppen, men trækker sig gradvis forover. Tarmkanalen er først meget lang, men forkortes efterhaanden og gattet flytter sig forover eftersom udviklingen skrider frem. Selve kroppen hos den helt glasklare larve er først høi og sammentrykt. Efterhaanden aftager den i høide og nærmer sig mere og mere den almindelige aaleform.

De yngste stadier af leptocephalerne har lange hvasse tænder; men disse falder ud. Dyret ophører at tage næring til sig og hele metamorphosen foregaar paa bekostning af det forraad af næringsstoffe, som selve larvens legeme indeholder. Denne metamorphose tilendebringes i løbet af omtrent et halvt aar og dyrets længde aftager i denne tid uafbrudt. Leptocephalerne er i juni gjennemsnitlig 7.5 cm. lange. I januar næste aar er glasaalene ca. 7.3 cm. lange, i april 7.0 cm. Først som faringer begynder de at spise og vokse igjen, naar de har været nogen tid under land.

Ved at indsamle et stort materiale fra forskjellige europæiske lande har dr. Schmidt videre vist, at de forvandlede aaleunger eller glasaalene er at finde tidligst ved Frankriges, Irlands og Englands kyster. De første er fundne i oktober—december i havet vest for Irland. I januar begynder man at finde de første i franske, irske og engelske elve. Tidspunktet for deres ankomst falder senere og senere, jo længere øst man kommer, og i Østersjøens inderste dele kommer de ikke før de er flere aar gamle. I Finland har man saaledes endnu aldrig fundet aal, der er mindre end 30 cm.

Med hensyn til glasaalenes talrighed, er der en kjendelig forskjel i de lande, der ligger nærmest larvernes udbredelsesfelt i Atlanterhavet. Særlig er de vestengelske elve saa rige paa smaa aaleunger, at der i enkelte af disse engelske elve har udviklet sig et fiskeri efter dem. De tages i flere elve, eksempelvis i elven Severn, i uhyre masser og sælges som delikatesse. Sammenlignet med disse uhyre masser, er de kvanta, der stiger op ad østeuropæiske elve, meget smaa, og jo længere man kommer østover, desto sparsommere blir forekomsten af aaleunger, hvad der jo ogsaa er meget rimeligt, idet det na-

turligvis ikke er saa let for dem at vandre til disse fjerntliggende steder, som til de kyster, der ligger nærmere det omraade, hvor de voksede op som larver.

Sandsynligvis kommer aaleungerne til vore farvande dels ved aktiv vandring, dels drivende med strømmen. I Nordsjøen forekommer de i mars—april i mængder. Om dagen ligger de nede i bunden; men om natten stiger de op til overfladen og vandrer da.

Opvekst og alder.

Over aalens vekst og alder er der i Danmark foretaget omfattende undersøgelser, der tilstrækkelig godtgjør at aalen vokser relativt sent og at den tildels opnaar en betydelig alder inden den forlader farvandene paa sin vandring mod havet igjen. Den danske zoolog Gemzøe har undersøgt dette spørgsmaal.

Han har fundet, at aalens alder, ligesom mange andre fiskes, lader sig bestemme ved at tælle de aarringe, der danner sig i fiskens skjæl ved forskjellen mellem sommerens sterke og vinterens svage vekst under dvaletilstanden. Skjællet anlægges først efterat aalen er ca. 18 cm. lang; men ved hjælp af at studere de mindre aals størrelse og vekst kan det fastslaaes, at de har levet ca. 2 aar efter indvandringen, naar de første skjæl anlægges. Det antal aar, hvori de har levet efterat de som glasaal og aalefaringer indfandt sig, er saaledes lig antallet af skjællets aarringe + 2.

Resultatet af Gemzøes undersøgelser er følgende:

Hanaalene blir for de flestes vedkommende $5\frac{1}{2}$—$7\frac{1}{2}$ aar i farvandene inden de blir blanke og udvandrer. Hunaalene har opholdt sig der $6\frac{1}{2}$—$8\frac{1}{2}$ aar inden vandringsdragten anlægges, undtagelsesvis endnu længere.

Hvor gamle glasaalene er, naar de kommer til kysten er ukjendt. Deres alder er sandsynligvis ca. 2 aar eller mere, idet deres metamorphose fra leptocephal til glasaal samt paafølgende vandring medtager fra $\frac{1}{2}$ til 1 aar, alt efter lokaliteterne, og da de leptocephaler som fanges i juni i Atlanterhavet allerede maa være sikkert et aar gamle. Aalens virkelige alder er derfor det antal aar, der svarer til aarringenes antal + 2 + sandsynligvis 2.

Ynglevandringen.

Aalens udvandring er som før nævnt bedst kjendt fra Østersjøen og danske farvande, og fra disse foreligger mange direkte beviser paa

dens vandring, foruden den store erfaring som foreligger fra det praktiske fiskeri.

Saaledes har svenske og finske undersøgere (dr. Trybom og dr. Sandman) foretaget mange merkninger af aal, som har givet klare og talende vidnesbyrd saavel om eksistensen som om hurtigheden af aalens udvandring.

Alle disse merkede aal har vandret i retning ud af Østersjøen og med stor hurtighed. Det mest slaaende eksempel var en aal, som blev merket ved Tvärminne i Finland og som 93 dage senere blev gjenfanget paa østkysten af Jylland, 1200 kilometer fra udsætningsstedet.

Saasnart man kommer udenfor de danske kystfarvande, blir de direkte iagttagelser om aalens vandring mod Atlanterhavet særdeles sparsomme, hvilket er ganske naturligt, naar man betænker, at de redskaber, der i disse farvande anvendes, nemlig trawl og drivgarn, er uskikkede til at fange aal.

I de danske farvande, saaledes Store Belt, har man seet store masser af aal vandre i overfladen af vandet om natten, og det er meget sandsynligt, at de heller ikke paa deres vandring videre følger bunden, men svømmer i de øvre eller midtre vandlag.

Om forekomst af aal i aabne hav-farvande nærmere aalens ynglepladse i Atlanterhavet foreligger der nogle faa, men talende iagttagelser.

Fra den engelske kanal, som formodentlig mange af de vandrende aal passerer, kjender man et eksemplar, der blev taget 20 mil fra land den 27de december 1892. Den var 26½ eng. tomme lang og blev beskreven af W. L. Calderwood.

Grassi og Calandruccio fik i strædet ved Messina paa meget dybt vand almindelige aal. Disse adskilte sig fra alle andre aal hovedsagelig derved, at deres øine var umaadelig store, saaledes som hosstaaende billede viser; desuden var kjønsorganerne betydelig længere udviklede end hos aal paa grunt vand. Hos hannerne fandtes endog modne spermatozoer.

Den franske forsker Vaillant har ogsaa beskrevet et fund af en aal fra Atlanterhavet. Den blev tagen fra maven paa en kaskelot ved Punta Delgada paa Azorerne og var 20 cm. lang, altsaa sikkert en fuldvoksen aal.

At aal i de første stadier af forplantningsdragten forekommer saavel i Middelhavet som i Atlanterhavet over store dybder er saaledes

bevist. Fremtidige undersøgelser maa kunne give flere data over de veie og maader, hvorpaa vandringen foregaar, samt oplyse os om de fuldt kjønsmodne aals opholdssteder og vise os, hvorledes disse aals udseende er.

At aalens gydepladse ligger etsteds i Atlanterhavets dyb, foruden i Middelhavet, er sikkert nok.

Det er muligt at de ligger endnu sydligere end leptocephalernes omraade; men herom kan kun videre undersøgelse give oplysning.

Da ingen har seet en kjønsmoden aal, er det umuligt at sige med sikkerhed, hvorledes aalens eg ser ud; men det er sandsynligt at den almindelige aals eg og spæde larver er meget lig andre aalearters eg og

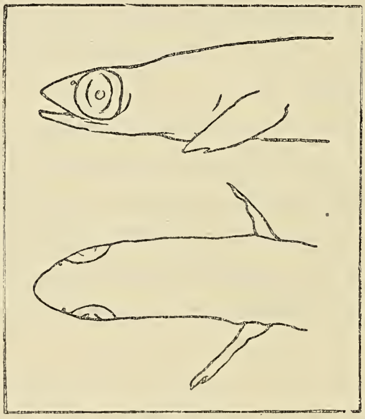


Fig. 3. Forparti af aal i langt fremskreden forplantningsdragt. (Efter Schmidt).

larver, hvoraf nogle er kjendt og beskrevne. Det er saaledes sandsynligt at aalens eg er temmelig store (2—3 mm. i diameter) og at de er bathypelagiske, d. v. s. flyder i de dybere vandlag mellem overfladen og bunden. Det er ligeledes sandsynligt, at aalen dør efter at have forplantet sig.

Disse endnu uklare spørgsmaal kan dog kun fremtiden endelig løse, og om de end vil have sin store interesse, vil deres løsning dog kun i ringe grad kunne forandre det indblik i dyrets biologi som den nuværende kundskab giver.

De sikre holdepunkter som det nuværende materiale byder, tegner for os et billede af stor interesse. Det er af stor værdi som eksempel paa fiskenes afhængighed af de fysikalske forholde. De viser os klart, hvorledes dette sydlige dyr, aalen, for at kunne forplante sig, trænger

de sydlige varme forhold, som til stadighed kun findes, naar man kommer i det egentlige Atlanterhav. De temperaturforhold som dens unger maa have for at kunne overleve sin aarelange udviklings- og forvandlingsperiode er i det store og hele kun at finde til stadighed, naar man kommer vest og sydvest for Irland. I de nordligere farvand, Nordsjøen, Skagerak og Kattegat, er vekslingerne for store fra sommer til vinter. Selv ikke de voksne aal kan taale disse vekslinger, men maa f. eks. undgaa dem ved en vinterdvale.

Derfor griber altsaa denne umaadelige vandretrang aalene, naar de kjender forplantningens tid nærme sig. De søger da at naa de steder, hvor deres unger kan vokse op, det milieu, hvor arten egentlig hører hjemme. I hvilken udstrækning alle de aal, der vandrer fra det nordlige Europas kyster, selv fra det arktiske norden, i hvilken grad disse formaar at naa frem til ynglepladsene er selvfølgelig et aabent spørgsmaal.

I økonomisk henseende har aalens biologi ogsaa stor interesse. Den viser os et klart eksempel paa en fiskeart, hvis eksistens og talrighed i vore farvande er afhængig af og hænger sammen med en yngelproduktion i overordentlig fjerne farvand, en yngelproduktion som neppe kan paavirkes af os.

Boganmeldelser.

Fr. Weis: Livet og dets Love. En letfattelig Fremstilling af den almindelige Biologi. Kjøbenhavn. G. E. C. Gads Forlag.

Under denne titel er netop udsendt de to første hefter af et verk, som synes at skulle blive mere end almindelig interessant, og som ogsaa i vort land bør faa stor udbredelse. Det vanskelige emne er klart og oversigtlig disponeret, forfatterens stil livlig og letlæst. Uden at ty til noget lærd apparat giver han os en oversigt over, hvor langt naturvidenskaben i vor tid har naaet at udforske livets love, saavel som over, hvad den ikke har magtet at forklare.

Ifølge subskriptionsplanen vil verket udkomme i ca. 15 hefter à 60 øre.

J. H.

Mindre meddelelser.

Norske bræers forandring 1904—1908. I tilslutning til de meddelelser, jeg i tidligere aargange af „Naturen“ har givet om vore bræers forandringer, skal jeg her give en kort, samlet oversigt over vekslingerne i bræstanden i løbet af de sidste fem aar, idet nemlig de af den norske turistforening bekostede systematiske bræmaalinger i Jotunheimen, Olden og Mauranger ogsaa har været fortsat sommeren 1908. Idet som tidligere + betegner fremadskriden og ÷ tilbagegang af bræerne, kan de iagttagne forandringer sammenfattes i følgende oversigt:

Jotunheimen:

	1904.	1905.	1906.	1907.	1908.
Steindalsbræ 2		÷ 4.6			÷ 24.3
Leirungsbræ 2					÷ 33.3
Svartdalsbræ 2	÷ 17.0	÷ 7.0			÷ 8.1
Langedalsbræ 2	÷ 7.0	÷ 3.9			+ 0.1
Sletmarkbræ 2	÷ 1.5	÷ 4.5			÷ 8.6
Glitterbræ 3	÷ 3.3	÷ 1.0	+ 1.0	+ 8.5	÷ 8.3
Veobræ 3	+ 6.9	+ 4.5	÷ 11.5	+ 4.0	÷ 7.9
Ø. Memurubræ 3	÷ 14.0	÷ 10.9		÷ 4.6	÷ 16.2
V. Memurubræ 3... ...	÷ 14.4	÷ 11.2		÷ 0.5	+ 5.5
Heilstugubræ 3	÷ 14.0	÷ 0.3	÷ 9.0	+ 5.0	
Tveraabræ 3	÷ 8.2	÷ 9.6	+ 0.2		÷ 30.0
Sveljenaasbræ 3	÷ 13.6	÷ 20.6	+ 11.1	+ 1.0	÷ 24.7
Styggebræ 3	÷ 13.2	÷ 2.8	+ 3.0	+ 1.0	÷ 24.4
Veslejuvbræ 1...			÷ 12.0	+ 12.0	÷ 43.3
Storjuvbræ 3	÷ 5.1	+ 1.8	÷ 2.0	÷ 7.0	
Heimre Illaabræ 3 ...	÷ 22.3	+ 5.7	÷ 1.0		+ 1.4
N. Illaabræ 2	÷ 7.9	÷ 4.7		÷ 1.3	÷ 1.3
S. Illaabræ 2	+ 2.3	÷ 12.7	+ 1.9	÷ 11.9	÷ 0.4
Vetlebræ 2...		+ 3.3	+ 0.2	+ 6.8	÷ 20.0
Storbræ 2	÷ 27.5	÷ 6.3	÷ 22.5	+ 9.0	÷ 31.7(?)
Sandelvbræ 2	÷ 4.5	÷ 5.2	÷ 12.3	+ 5.6	
Bøverbræ 3	÷ 1.3				÷ 1.0
Midtmaradalsbræ 3 ...	+ 2.7	+ 0.5	+ 3.8	+ 5.1	÷ 5.4
Maradalsbræ 2	+ 7.7	+ 1.1	÷ 6.9	+ 2.0	
Gjertvasbræ 3...	÷ 9.5	÷ 0.5	÷ 2.2	÷ 4.2	÷ 6.5
Styggedalsbræ 3	÷ 3.0	+ 4.0	÷ 12.5	+ 2.6	÷ 8.4
Skagastølsbræ 3	0.0	÷ 1.0	÷ 4.0	+ 7.9	÷ 4.8
Ringsbræ 3	÷ 10.0	÷ 8.0	÷ 2.5	+ 3.7	÷ 12.0

Jostedalsbræ:

	1904.	1905.	1906.	1907.	1908.
Mjølkevoldsbræ 3	÷ 6.1	+ 19.0	+ 33.2	+ 22.7	+ 30.0
Briksdalsbræ 3	+ 6.4	+ 16.7	+ 22.5	+ 14.5	+ 19.0
Aabrækkebræ 3	÷ 6.8	÷ 10.2	+ 15.8	+ 7.5	+ 21.9

Folgefonden:

	1904.	1905.	1906.	1907.	1908.
Bondhusbræ 3...	+14.5	+16.5	+22.0	+10.4	+23.0(?)

Det lige efter brænavnet tilføiede tal betegner det aarstal efter 1900, da næstforegaaende maaling fandt sted. Forandringen er angivet i meter.

Opmerksomheden bør særlig fæstes ved det merkelige forhold, der kommer tilsyne i forskjellen mellem bræforandringen i det centrale høifjeld, med mere kontinentalt præg, og bræforandringen inden de vestlige, større og nærmere ud mod havet liggende bræomraader.

For dem, som maatte ønske at se en mere detaljeret fremstilling af de her omhandlede forhold, vil en saadan være at finde i en af nærværende forfatter udarbeidet afhandling „Bræmaaling i Norge 1908", som trykkes i det nu løbende bind af „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne".

Samtidig vil nærværende forfatter paany faa rette en anmodning til „Naturen"s læsere om velvillige meddelelser angaaende de forhold, der staar i nær forbindelse med foreliggende emne, saasom iagttagelser over fjeldenes snemængde, vinter som sommer, iagttagelse af sommertemperaturen, ligesom ogsaa af regnmængden, iagttagelser over bræernes afsmeltning, deres fremadskriden, stillestaaen eller tilbagegang og endelig iagttagelse af de forskjellige arter moræner, i dette tilfælde mere specielt endemoræner. Endelig har det sin store interesse at kjende forholdene med hensyn til vore fjeldsjøers og botntjerns isbelægning og vore isdæmmede sjøers udbrudskatastrofer. Glemmes bør heller ikke den anledning, som gives til at erholde oplysninger om bræernes forandringer ad mere traditionel vei.

Forfatteren vil være taknemmelig for at erholde saadanne oplysninger tilsendt under adresse: Universitetet, Kristiania.

P. A. Øyen.

Kamæleonens farveskifte. I anledning af noten om dette emne i „Naturen"s september-hefte, s. 287, tillader jeg mig at anmode om optagelse af følgende linjer, der maaske vil kunne have interesse for „Naturen"s læsere.

I sommer har jeg paa en tur i Marokko kjøbt en kamæleon (Camæleo vulgaris), som jeg nu har havt i over 2 maaneder, og som jeg derfor har havt leilighed til at foretage mange iagttagelser over. I mit hjem har jeg den gaaende frit om; men den holder sig til gardinerne og potteplanterne i vinduerne og foretager kun sjeldent et besøg paa gulvet. Naar den imidlertid kommer derned, bevæger den sig med en saa stor lethed, at man blir aldeles overrasket derover, naar man ser det første gang, da den jo nemlig i trærne kun gaar overordentlig langsomt. Den almindelige paastand, at den kun med stor vanskelighed kan komme frem over en flade, passer altsaa ikke; ja, i Marokko kunde den endog løbe saa hurtigt hen over sandet, at den var vanskelig at fange, naar man først havde sluppet den løs.

Naturligvis søger den altid at holde sig til, hvor der er sol; den

gjør sig da høi og sammentrykt, saa at den neppe er stort mere end 1 cm. tyk og vender den ene side mod solen, men holder sig lidt paa skraa, saa at solstraalerne rammer den saa vidt mulig under en ret vinkel. Samtidig blir den (og det sker paa faa sekunder) aldeles sortgrøn paa den mod solen vendende siden, mens den vedblir at være lysegrøn paa den anden. Dersom benene eller noget andet overskygger en del af kroppen, vedblir den ikke belyste del efter en skarp kontur at være lys.

I mørke derimod puster den sig op til en pølse og blir lys, næsten gulgrøn, og den sover saa haardt, at den næsten ikke er til at vække.

Ved at iagttage mit eget eksemplar har jeg iøvrigt i høi grad mistet troen paa de gamle angivelser om kamæleonens evne til at forandre farve; mit dyr kan jo ganske vist blive lyst eller mørkt, men det har i de sidste to maaneder jeg har havt det, ikke havt anden farve end grøn. En reiseledsager af mig kjøbte et dyr, som var brunt; ganske vist havde jeg kun i 14 dage leilighed til at iagttage det, men det var og blev brunt og kunde kun blive lysere eller mørkere ganske som mit eget.

Derimod kan begge dyrene faa en tegning frem. Mit eksemplar har hen ad hver side to rækker sorte pletter, hvad der er den eneste afveksling i det grønne; men irriterer man det, f. eks. ved at slaa det paa snuden eller ved at puste tobaksrøg paa det, fremkommer desuden en helt ny tegning: Øinene faar lysegrønne radiærstriber og hovedet længdestriber, og hele kroppen blir mørkegrøn oversaaet med ganske lyse draabepletter.

Naar kamæleonen i solskin er mørk, blir de ellers sorte pletter lyst rødviolette og kommer til at sidde som den nederste spids i en række sorte V'er, som der ellers ikke er fjerneste antydning af.

I fangenskab er dyret blevet saa tamt, at man kan tage det paa haanden og faa det til at fange fluer derfra. Inde i stuen ser det ikke godt, men i vinduerne og især paa de hvide gardiner opdager det fluerne, saa snart de sætter sig. Naar kamæleonen saaledes har faaet øie paa en flue, som den kan naa, holder den sig aldeles rolig; den stikker hovedet lidt frem, hvorpaa munden aabnes saa meget, at tungespidsen kan komme ud; først naar den har siddet et par sekunder i denne stilling, smækker den tungen ud og rammer da med en paafaldende sikkerhed. Flere gange har den taget fluer i en afstand af ca. 30 cm., men da blir tungen ogsaa saa tynd som en strikkepind. Den bedste afstand er aabenbart ca. 15 cm.; paa mindre end ca. 8 cm. rammer den ikke sikkert.

Mennesker tager den ingen notis af; derimod er den meget bange for hunde. Kommer der en hund ind i stuen, falder kamæleonen om som død, og den viser paafaldende uro, naar den hører en hund i stuen ved siden af. Ogsaa andre tegn paa intelligens har den givet tilkjende. En dag var den saaledes krøbet op i toppen af en plante og vilde derfra over i en anden, der dog stod i saa stor afstand, at den ikke kunde naa derover; da gav den sig til at gynge den plante, den sad i, og ved derpaa at strække sig sterkt naaede den virkelig den anden plante.

K. Stephansen, cand. mag.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 2 33te aargang - 1909 Februar

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

Jens Holmboe: Charles Darwin (med portræt) 33
C. H. Ostenfeld: Kan Planter udvikle Frø uden Befrugtning? Parthenogenese 39
J. Fr. Schroeter: Knut Bergslien 50
Leonhard Stejneger: Røiren og den skotsk norske landbro (med et kart) 52
Boganmeldelser. Johannes V. Jensen: Bræen (Hans Reusch). — *L. de Launay:* La science géologique (Hans Reusch). — *J. Walther:* Geschichte der Erde und des Lebens (Hans Reusch) 59
Mindre meddelelser. H. S.: Forstenede sjøpindsvin paa Vestlandet. — *J. L. Sellæg:* Et træk af røskattens liv. — *Jonas R. Landmark:* Overvintrende linerle. — *P. B.:* Temperaturen i store høider. — *A. M.:* Mutation. — *E. Jørgensen:* Biddulphia sinensis Grev. i nordiske farvande — Temperatur og nedbør i Norge i november 1908 61

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1909 sin *33te aargang* (4de rækkes 3die aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres af direktør Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Charles Darwin.

1809 — 1859 — 1909.

Af **Jens Holmboe.**

Den 12te februar 1809 fødtes i Shrewsbury i England den mand, som mere end nogen anden har havt indflydelse paa de biologiske videnskabers udvikling i det svundne aarhundrede, og den 24de november 1859 udkom — og bortreves af publikum — første udgave af „Origin of Species", det verk, hvortil hans minde først og fremst vil være knyttet. I dobbelt henseende vil saaledes 1909 være et mindeaar i videnskabens historie: der er iaar gaaet 100 aar siden Charles Darwin selv og 50 aar siden hans hovedverk saa dagens lys.

Man kan ikke læse Darwin's skrifter uden at faa et levende indtryk af hans personlighed. Efterhvert som man søger at trænge ind i den stofmængde, som hans vældige aand har ordnet og irettelagt, vokser der frem et uudsletteligt billede af en af de fornemste og mest helstøbte skikkelser paa forskningens omraade, en mand, for hvem det at søge sandheden er livets egentlige opgave, og for hvem ingen møie er for stor, naar han derved kan rykke erkjendelsen af sandheden det mindste skridt nærmere.

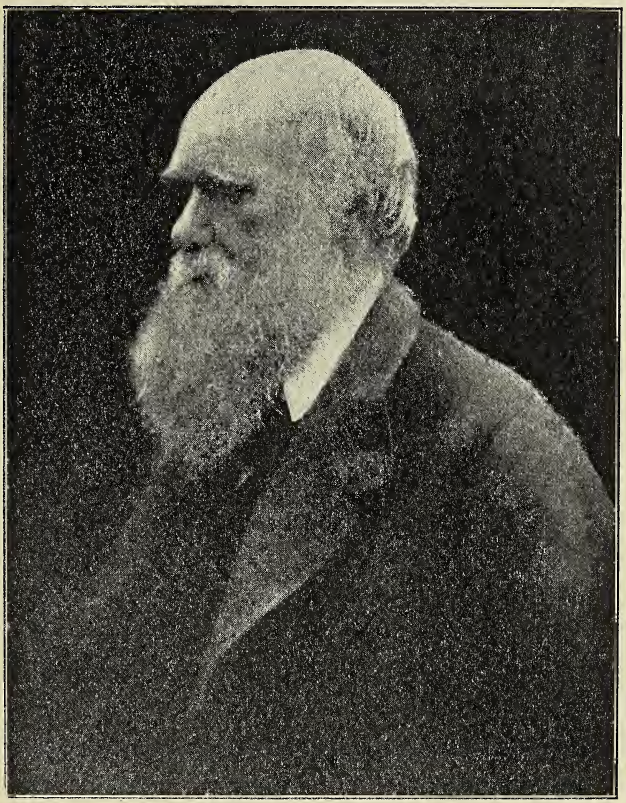
Det ydre omrids af hans livsløb er snart fortalt. Han studerede som ung først medicin i Edinburgh og siden theologi i Cambridge, men havde neppe nogen dybere interesse for noget af disse studier. Fra barneaarene havde han en sterk kjærlighed til naturen, begyndte tidlig med stor iver at samle forskjellige naturgjenstande, særlig insekter, og var desuden en lidenskabelig jæger. Hermed fortsatte han som student. Hans ærgjerrighed var i denne tid at finde sjeldne insekter paa nye findesteder, og han havde under sit Cambridgeophold, ifølge sin søn Francis Darwin, neppe tanke paa at drive det videre som naturforsker end til at være samler. Saa kom han ved en ren tilfældighed i 1831 til at følge kaptein Fitz-Roy paa hans jordomseiling med fartøiet „Beagle". Paa professor Henslow's

anbefaling fik han medfølge som naturforsker paa denne ekspedition, hvis hovedopgave var en kartlægning af Sydamerikas kyster og øerne i Stillehavet. Denne reise fik afgjørende betydning for hele hans senere udvikling. Den mægtige natur i Braziliens urskoge greb ham dybt; hans breve hjem er gjennemtrængt af den mest umiddelbare naturglæde. Under reisen fremstillede sig for ham de vigtigste af de problemer, hvis løsning optog ham for hele resten af hans liv. Han skildrer selv, hvorledes hans undersøgelser over de uddøde kjæmpestore sydamerikanske pattedyr og over Galapagos-øernes merkelige flora opvakte hos ham forestillingen om en udviklingssammenhæng mellem den organiske verdens talløse arter. Efter hjemkomsten til England i oktober 1836 boede han den første tid i Cambridge, siden i London. I 1839 giftede han sig med sin kusine Emma Wedgwood, sammen med hvem han levede et lykkeligt familieliv. Hans helbred var imidlertid begyndt at blive daarlig, og i 1842 tvang den ham til at flytte bort fra det urolige London; han kjøbte en liden eiendom nær landsbyen Down, ikke langt fra London, og der levede han i yderste tilbagetrukkenhed indtil sin død den 19de april 1882. Hans formuesforhold tillod ham hele hans liv at leve uden nogen offentlig ansættelse, kun ofret for sine videnskabelige arbeider.

Kort tid efter sin hjemkomst fra færden med „Beagle“ udgav han sin reiseskildring „A naturalist's voyage round the World“; ved sin rigdom paa idéer og sine fortrinlige naturskildringer er denne bog bleven en af reiselitteraturens klassiske verker. Han redigerede desuden i de første aar, efterat han var vendt tilbage til England, beretningen om ekspeditionens zoologiske resultater samt offentliggjorde i et særskilt verk den berømte, i al sin enkelhed geniale teori om dannelsen af de ringformede koraløer.

Det er en statelig række af verker, som han i aarenes løb har udsendt fra sit stille arbeidsværelse i Down. De henter sine emner fra de forskjelligste sider af zoologien, botaniken og geologien, ofte fra omraader, hvor der sker en vekselvirkning mellem den organiske og den anorganiske verdens kræfter eller mellem dyr og planter indbyrdes. Om dem alle gjælder det, at de i vel gjennemarbeidet form fremlægger en overvældende rigdom af nye natur-iagttagelser, og om de aller fleste, at de har givet stødet til nye forskningsretninger for de biologiske videnskaber. Saa meget mere maa man beundre hans arbeidskraft, naar man erindrer, at han gjennem størstedelen af sit

liv bestandig var syg. Hans helbred tillod ham gjennemsnitlig kun at arbeide et par timer daglig, og han siger selv at han aldrig tilbragte et helt døgn uden flere timers legemligt ildebefindende. Her kan paa dette sted umulig blive tale om nogen fuldstændig gjennemgaaelse af Darwin's videnskabelige forfattervirksomhed, men kun om at nævne nogle af hans aller vigtigste verker.



Ch. Darwin

I 1854 udkom hans store arbeide om cirripedierne, den gruppe krebsdyr, hvortil vor almindelige rur (*Balanus*) hører. Foruden disse dyrs vanskelige systematik har han i dette arbeide, som optog ham gjennem 8 aar, tillige udredet vigtige sider af deres tidligere næsten helt ukjendte udviklingshistorie.

Det næste i rækken af hans større verker er „Origin of Species“ (Arternes oprindelse), der som allerede nævnt udkom i november 1859.

Med dette emne havde han da beskjæftiget sig i mindst 24 aar — det var i september og oktober 1835 han opholdt sig paa Galapagosøerne —, og med den planmæssige indsamling og ordning af stoffet havde han arbeidet siden juli 1837, da han ifølge sin egen angivelse begyndte at holde en særskilt dagbog, hvori han nedskrev sine forskjellige iagttagelser og tanker vedkommende dette spørgsmaal. Bogen var fra først af anlagt langt udførligere, end dens endelige skikkelse blev; det er bekjendt, hvordan det var fremkomsten af Wallace's afhandling „On the tendencies of varieties to depart indefinitely from the original type“ (1858), som gav anledning til, at han i en hast nedskrev sine vigtigste resultater og udgav bogen i den form den fik.

En stor del af det omfattende kundskabsstof, som havde tjent som grundlag for hans lære om arternes oprindelse, men som ikke fik plads i selve „Origin of Species“, fremlagde han i 1868 i sit verk: „Variation of Animals and Plants under Domestication“. Dette store arbeide indeholder, i sterkt sammentrængt form, et saa vældigt materiale af iagttagelser, egne saa vel som andres, over variation og arvelighed hos husdyr og kulturplanter, at det for alle tider vil bevare sit værd som et uundværligt kildeskrift for enhver, som vil studere disse forhold. I slutningskapitlet i verkets andet bind udvikler Darwin sin „pangenese-theori“, gjennem hvilken han søger at give arvelighedslæren et stofligt underlag.

I februar 1871 udkom hans „Descent of Man“, hvori udviklingslæren gjøres gjældende ogsaa for menneskets vedkommende. „Origin of Species“ drøfter hovedsagelig spørgsmaalet om arternes oprindelse rent i sin almindelighed, uden at gaa nærmere ind paa de enkelte arters forhistorie. Her tager han for sig den art, som interesserer os alle mest, og viser i detalj, hvordan udviklingslæren kaster lys over menneskets egen afstamning.

I 1860- og 1870-aarene udgav han desuden en række botaniske arbeider. Det er paa botanikens omraade især tre emner, som interesserer ham: blomsternes bestøvning ved insekternes hjælp og virkningen af kryds- og selvbefrugtning, de insektædende planter samt planternes bevægelser. Ligesom paa alle andre omraader, hvor han har arbeidet, har han ogsaa her spredt nyt lys over spørgsmaal af vidtrækkende betydning. Hans skarpe blik opdagede lovmæssighed paa felter, som man tidligere havde overseet eller skjænket liden opmerksomhed.

I 1881 udkom hans sidste større arbeide, „The Formation of Vegetable Mould through the Action of Worms“. Han paaviser her den vigtige rolle regnormene („medemarkene“) spiller ved dannelsen af organisk muld, idet de sluger og i sit legeme omdanner jorden med iværende plantedele.

„Suaviter in modo, fortiter in re“, — det ord kan med fuldeste grund sættes som motto over Darwin's hele forfatterskab. Han siger selv, at „videnskaben bestaar i at ordne kjendsgjerninger paa en saadan maade, at almindelige love eller slutninger kan udledes af dem“. Han følger helt den induktive forskningsmetode, indsamler møisommelig flest mulig enkelte, samvittighedsfuldt udførte iagttagelser og drager saa bagefter de slutninger, som han anser nødvendige. Han forhaster sig ikke med offentliggjørelsen af sine resultater; ovenfor er nævnt, hvordan der hengik næsten et fjerdedels aarhundrede fra han begyndte at sysle med spørgsmaalet om arternes tilblivelse indtil udgivelsen af „Origin of Species“. Og forberedelsen af de fleste af hans øvrige verker optog ham 6, 8, 10 aar og længere. Han pleiede gjerne paa samme tid at arbeide med flere videnskabelige opgaver, for saa at føre dem frem til afslutning, efterhvert som han ansaa løsningen moden. I sine autobiografiske optegnelser udtaler han, at hans teori om koraløernes dannelse, er den eneste af hans teorier, som han i det væsentlige havde udformet paa forhaand, forud for detaljundersøgelserne. Og sine resultater fremsætter han altid i den klare, vel udarbeidede form, som gjør læsningen af hans verker til en sjelden nydelse. Lidenskabsløst, i jevne, enkle ord drøfter han sit emne uanset dettes natur, selv om det er af en saadan art, at det har kommet til at sætte sindene i bevægelse hos titusinder af læsere. Med største beskedenhed omtaler han altid sig selv og sine egne undersøgelser, mens han altid staar færdig til fuldt ud at anerkjende, hvad der skyldes andre.

Hvor stor end Darwin's fortjenester paa mange andre omraader uomstridt er, saa vil det dog for alle tider regnes som hans livs videnskabelige stordaad, at han har ført udviklingslæren, læren om alt levendes udviklingssammenhæng, frem til endelig seier. Tanken var paa ingen maade ny. Den havde dæmret allerede hos oldtidsforfattere som Plato og var i dunklere eller klarere form udtalt af en række af det 18de og 19de aarhundredes store aander, Linné, Buffon, Lamarck, St. Hilaire o. a., før Darwin. Men hvad hans for-

gjængere kun havde anet, det fremtræder hos Darwin i fuldt færdig, afklarnet skikkelse. Hans „Origin of Species“ er fra første til sidste side et eneste langt, sammenhængende bevis for udviklingstankens rigtighed. Og beviset er irettelagt med en saadan overbevisende stringents, at det inden naturforskernes kreds — og derfra i stadig videre kredse — nødvendig har maattet fremkalde en fuldstændig strømkantring i opfatningen.

Der er vel ingen anden af det 19de aarhundredes naturforskere, som ved sin virksomhed har givet anledning til saa megen bitter strid som Darwin. Hans navn har inden store leire virket som en samlende fane og inden andre som et udfordrende krigssignal. Nu er kampen stilnet, og alle meningsberettigede er enige om, at der i naturen har fundet sted en udvikling, hvorved høierestaaende former er opstaaet af mindre fuldkomne. Men det skal der erindres om, at Darwin selv, aarsagen til al denne strid, var en stille fredens mand, som levede sit rolige arbeidsliv paa sin ensomme landeiendom, uden at lade sig anfegte af alt det opstyr som hans arbeider voldte ude i verden. Han advarede (i brev af 21de mai 1867) indtrængende Haeckel, udviklingslærens store forkjæmper i Tyskland, mod hans udfordrende skrivemaade. Han havde en afgjort uvilje mod at indlade sig i polemik og undlod — efter hvad han selv siger ifølge hans ven Lyell's raad — næsten altid at svare paa de mange angreb, som blev rettet mod ham. Der er vel faa videnskabsmænd, hvis navn saa ofte er blevet udskjældt, og som af det store publikum er blevet behandlet paa en saa uretfærdig maade som Darwin. Det gjør derfor et eget indtryk at læse, hvad han selv i nogle for hans børn bestemte optegnelser skriver om sine modstandere: „I have almost always been treated honestly by my reviewers, passing over those without scientific knowledge as not worthy of notice. My views have often been grossly misrepresented, bitterly opposed and ridiculed, but this has been generally done, as I believe, in good faith. On the whole I do not doubt that my works have been over and over again greatly overpraised.“

Kaster vi saa tilslut et tilbageblik paa udviklingslærens egen udvikling i de 50 aar, som er gaaet hen siden Darwin's „Origin“ kom ud, da maa det erkjendes, at den nu er naaet et langt skridt videre. Mange punkter, som han ikke forstod, er nu fuldt opklarede; endnu flere problemer staar der tilbage at løse. De fleste nulevende naturforskere vil vistnok være enige om, at han har lagt for stor vegt

paa „det naturlige udvalg“ — „struggle for life“, „the survival of the fittest“ og hvad han ellers kaldte det — som aarsag til udviklingen. Men dette er dog et underordnet spørgsmaal i forhold til selve hovedsagen, hans paavisning af, at der virkelig har fundet en udvikling sted. Dette har ogsaa Darwin selv indseet; saaledes skriver han allerede i 1863 i et brev til Asa Gray (trykt i hans „Life and Letters“): „Personally, of course, I care much about Natural Selection; but that seems to me utterly unimportant, compared to the question of Creation or Modification.“

Kan Planter udvikle Frø uden Befrugtning? Parthenogenese.

Foredrag i den naturhistoriske Forening i København

af Dr. **C. H. Ostenfeld.**

Det er jo en almindelig kendt Grundregel for baade Dyrs og Planters Formering, at Afkommet fremkommer som Resultat af en Befrugtning. Ved en Befrugtning forstaar man saa en Forbindelse mellem et hanligt og et hunligt Element hos vedkommende Dyr eller Plante. Der gives imidlertid mange Undtagelser fra denne Regel — og det baade for Dyrs og Planters Vedkommende. Man maa her først gøre en Adskillelse efter den Maade, paa hvilken Formeringen foregaar, idet der nemlig er en særlig Slags Formering, som vi her ikke skal komme nærmere ind paa — den kaldes i Dyreriget for Knopskydning og i Planteriget for vegetativ Formering. Knopskydning er meget udbredt blandt de lavere Dyr; de fleste — om ikke alle — Kolonidyr, f. eks. Koraller, Goplepolyper o. s. v., danner deres Kolonier ved Knopskydning. Og den vegetative Formering, Planterigets Pendant til Knopskydningen, spiller jo en meget stor Rolle for Planterne. Jeg skal her blot pege paa Kartoffelplantens Formering ved Knolde og paa Jordbærplanternes Formering ved de Aflæggere, der dannes paa de unge Ranker. — Denne Formeringsmaade — den kønsløse Formering, som den kaldes med et Fællesnavn, foregaar ved ét Individs Hjælp alene, medens Befrugtningen kræver to Individer eller (for tvekønnede Planters Vedkommende) ialt Fald to Elementer — hanligt og hunligt — udviklede paa forskjellige Steder paa samme Individ. Det hanlige og hunlige Element, som virker ved

Befrugtningen, er stedse Celler, som er udviklede paa en særegen Maade. Det hanlige Element kaldes Sæd — hos Blomsterplanterne Støv — og det hunlige Æg. Begge Dele er gærne dannede i særegne Dele af Organismerne — og disse Dele hedder hos Blomsterplanterne — med hvilke vi her alene skal beskæftige os — Støvdragere og Støvveje. Befrugtningen hos Blomsterplanterne bestaar i, at Støvkorn fra Støvdragerne føres over paa Støvvejens Fang, oftest ved Vindens eller Insekters Hjælp, og spirer der, idet hvert Korn udsender et Rør, som borer sig ned igjennem Støvvejen til det træffer paa et Frøanlæg. Selve Befrugtningen er Støvrørets delvise Udtømning af sit Indhold i Frøanlægget i en særlig Celle, som kaldes Ægcellen, og Resultatet af Befrugtningen er, at Frøanlægget bliver til Frø. Fra Frøet fremspirer saa efter en Hviletid en ny Plante.

Nu er vort Spørgsmaal — kan et Frø udvikles uden Befrugtning? eller mere bestemt: kan et Frøanlæg uden Befrugtning blive til et Frø, fra hvilket senere en ny Plante kan udvikle sig? — Og Svaret lyder: nej, i Reglen ikke; men særlig det sidste Aartis Undersøgelser har dog godtgjort, at der er nogle Undtagelsestilfælde; de er kun faa, særlig naar man betænker Blomsterplanternes store Artsantal, og det har følgelig vakt adskillig Opmærksomhed, hver Gang en ny Undtagelse blev bekendt, saa meget mere som disse Undtagelser hovedsagelig forekommer hos meget almindelige og velkendte Planter, som man ikke mistænkte for saadanne Uregelmæssigheder. — Denne Udvikling af Frø uden Befrugtning kalder man Parthenogenese, et græsk Ord, som betyder Jomfrufødsel, og de Planter, hos hvilke den findes, kaldes parthenogenetiske Planter. Ordet er laant fra Zoologien, hvor man længe førend i Botaniken har iagttaget lignende mærkelige Forhold. Det er særlig blandt Leddyrene, at Parthenogenese findes. Nævnes kan saaledes flere Sommerfugle og Bier og Hvepse samt adskillige Krebsdyr (Dafnier o. a.). Her er det ofte saaledes, at kun visse Generationer af vedkommende Dyr udvikles ad parthenogenetisk Vej, eller at det kun er det ene Køn, der fremkommer af ubefrugtede Æg; hos Honningbien befrugtes saaledes de Æg, af hvilke Arbejdere og Hunner (Dronninger) skal fremkomme, medens de Æg, der er bestemte til at blive til Hanner (Droner), forbliver ubefrugtede; hos andre Dyr er det omvendt. Saadanne Forhold kendes ikke hos Planterne, i alt Fald ikke med vor nuværende Viden. Dog bør det lige berøres, at hos Tveboplanter, hvor Hunplanterne udvikler Frø uden Befrugtning, bliver alt Afkommet altid hunligt.

Vi skal ikke her komme ind paa en indgaaende Beskrivelse af, hvad man ved Mikroskopets Hjælp har kunnet iagttage om selve Befrugtningens Gang i Ægcellen, og hvordan den parthenogenetiske Ægcelle afviger fra den normale. Vi kan nøjes med at betragte Parthenogenesen, som den viser sig for os for det blotte Øje eller ved Hjælp af en Lupe. Vi ser da slet ikke andet end, at Frøanlægget udvikler sig tilsyneladende aldeles, som om der var sket en Befrugtning, og det Frø, der udvikles ad parthenogenetisk Vej, adskiller sig i ingen Henseende fra et normalt Frø, som skylder en Befrugtning sin Tilblivelse. Det indeholder en Kim af sædvanligt Udseende — undertiden tillige Frøhvide, hvis en saadan hører til i den Planteslægt, hvor den parthenogenetiske Plante har hjemme.

Parthenogenesen optræder blandt Blomsterplanterne hist og her i det botaniske System uden paaviselig Sammenhæng med Planternes indbyrdes Slægtskab. Alt hvad der kan siges i denne Henseende er, at foreløbigt kender man intet aldeles sikkert Exempel paa Parthenogenese hos Enkimbladede, og at de fleste kendte Tilfælde falder indenfor de Kurvblomstredes store Familie.

Hvad Kønsfordelingen hos de hidtil kendte parthenogenetiske Planter angaar, da træffer vi tvebo Arter — altsaa Arter, hvor de hanlige og de hunlige Organer findes paa hver sine Individer —, enbo Arter — hvor de hanlige og hunlige Organer findes paa samme Individ, men adskilte — og tvekønnede Arter, — hvor de hanlige og hunlige Organer findes i samme Blomst. Altsaa heller ikke her er nogen Forbindelse mellem Parthenogenesen og Artens Kønsfordeling.

Vi skal nu omtale en Del af de mere fremtrædende Exempler paa Parthenogenese, idet vi holder os til de i de senere Aar undersøgte sikre Tilfælde. Der findes nemlig fra ældre Tid en hel Del Angivelser, hvis Rigtighed har været betvivlet, og som ikke i nyere Tid er gaaede efter under Iagttagelse af alle Forsigtighedsregler. Til Tider, hvor man betvivlede Parthenogenesens Existens hos Blomsterplanterne i det Hele taget, har de været forkastede som urigtige, til andre Tider har de været betragtede som hævede over al Tvivl.

Omkring Midten af forrige Aarhundrede iagttog man i de botaniske Haver i London (Kew) og Berlin, at en australsk Plante af Vortemælksfamilien, som dyrkedes i Væxthusene, udviklede Frø i rigelig Mængde, uagtet kun Hunplanten fandtes — Planten var nemlig tvebo — ja, Hanplanten var overhovedet slet ikke ind-

ført til Europa. De udviklede Frø frembragte Planter, der lignede Moderplanten paa en Prik; der var saaledes ikke nogen Rimelighed for at de var Bastarder, fremkomne ved Befrugtning ved Hjælp af Støv fra andre Planter, en Mulighed, som man ikke paa Forhaand kunde udelukke. Opdagelsen af Parthenogenesen hos denne Plante, hvis latinske Navn er Coelobogyne ilicifolia — som dens Artsnavn siger, ligner dens Blade Kristtornsblade — vakte stor Opsigt indenfor Botanikernes Verden. Den blev atter og atter undersøgt, nogle Forskere mente, at det havde sin Rigtighed med Parthenogenesen, andre betvivlede det. Følgelig stod der en hidsig Strid mellem de to Partier, indtil den tyske Botaniker E. Strasburger i 1878 ved sine mikroskopiske Undersøgelser af Frøanlæggets Bygning endte den til Fordel for Tilhængerne af Parthenogenesen, dog med det Forbehold, at det ikke var den egentlige Ægcelle, som udvikledes til Kim uden Befrugtning, men derimod andre Celler i Frøanlægget; det var, om jeg saa maa sige, en uægte Parthenogenese, man havde fundet.

I længere Tid var det derfor god Latin — d. v. s. korrekt Botanik — at sige, at rigtig Parthenogenese, d. v. s. Ægcellens Udvikling til Kim uden Befrugtning kendte man ikke hos Blomsterplanterne. Ganske vist havde den østerrigske Botaniker A. Kerner allerede i 1876 paastaaet, at en lille nordisk Kurvblomst af Kattefod- (Katlab-) slægten, Antennaria alpina, var parthenogenetisk; men da Beviserne for hans Paastand blot var, at han kun havde haft Hunplanter i Kultur i sin botaniske Have, og at disse satte rigeligt Frø, som var spiredygtigt, blev der ikke lagt synderlig Vægt paa hans Iagttagelse. Man mente, at hvis den overhovedet var rigtig, drejede det sig rimeligvis her om uægte Parthenogenese. I 1891 omtalte han atter sin Iagttagelse udførligt; men først da den svenske Botaniker H. O. Juel i 1898 kunde meddele, at han havde undersøgt Frøanlæggets Bygning og Udvikling og fundet, at det virkelig var Ægcellen, som blev til Kim uden Befrugtning, først da indrømmede man, at her havde vi det første Tilfælde af rigtig Parthenogenese hos en Blomsterplante, og at altsaa Kerner havde Ret i sin Paastand. Grunden til, at man ikke havde tillagt hans Iagttagelse nogen større Betydning, maa væsentlig søges deri, at han ikke havde gjort nogen Undersøgelse af Frøanlæggets Udvikling, og i, at Tiden netop da var særlig skeptisk overfor Parthenogenese-Spørgsmaalet. Thi selv om Kerner

ikke kunde give Svar paa Spørgsmaalet om Parthenogenesen var uægte eller ej, var hans Bevisgrunde for, at der maatte foreligge Frøudvikling uden Befrugtning, gode nok. Han dyrkede som nævnt kun Hunplanter i sin botaniske Have i Innsbruck og alligevel satte de spiredygtigt Frø. Vildt voxende forekommer Arten, som vi kan kalde Bjærg-Kattefod, kun i Norden, ikke i Alperne. Den er vidt udbredt i arktiske Egne i Europa, Asien og Amerika og i Højfjældene i Skandinavien og Rocky Mountains i Nord-Amerika. Men overalt træffer man kun Hunplanter og alligevel sætter den stedse godt med Frø. Hanplanten er kun fundet nogle faa Gange og i faa Exemplarer paa nogle spredte Steder i Skandinavien, og Juel, som har haft Lejlighed til at undersøge Individer fra de fleste af disse Findesteder, har fundet, at Støvkornene var misdannede og tomme — altsaa aldeles ubrugelige til Befrugtning. Det var saaledes med fuld Ret, at Kerner kunde paastaa, at denne Planteart nødvendigvis maatte udvikle sine Frø uden Befrugtning. Ganske anderledes er det med Sand-Kattefod (Antennaria dioica), en i Norden og Mellem-Europa almindelig lille Plante, som voxer paa Heder og lignende tørre og sandede Steder; den er ligesom sin nære Frænde tvebo, men overalt finder man Han- og Hunplanter imellem hverandre, og hos den har Juel paavist, at der kræves Befrugtning for Frødannelsen.[1])

Den næste Opdagelse paa Parthenogenesens Omraade var mere opsigtsvækkende; den omfattede ikke blot en enkelt Art, men de fleste Arter indenfor en Slægt, og det en saa almindelig Planteslægt som Marikaabe eller Løvefod (Alchimilla), der jo her i Norden træffes almindeligt paa Vejgrøfter, Græsskrænter og lignende. Det var den svenske Botaniker S. Murbeck, som ved at iagttage disse Planter vildt voxende i Naturen og dyrkede i den botaniske Have ved Stockholm var bleven opmærksom paa, at Støvdragerne i de uanselige Blomster saa visne og forkrøblede ud, og at det ved nærmere Eftersyn viste sig, at de ikke indeholdt fuldt udviklet Støv; men alligevel satte Planterne overordentlig rigelig Frugt. Han samlede nu i den botaniske Have i Lund Frø af de Arter, hvis Støvdragere havde vist sig stedse at være golde, og saaede det, og næste Aar kunde han konstatere, at Døtreplanterne var aldeles lig deres Moder, saaledes at

[1]) Ifølge korte Angivelser i 1905 fra nordamerikanske Botanikere skal nogle med Bjærg-Kattefod nærbeslægtede nordamerikanske Arter være parthenogenetiske, et Forhold, der har sin Interesse i en anden Forbindelse, som vi senere kommer til.

der ingen Rimelighed kunde være for Krydsbefrugtning. Derfor mente han sig i 1897 berettiget til at udtale, at i alt Fald en stor Del Arter af denne Planteslægt satte spiredygtigt Frø uden Befrugtning; senere har han undersøgt Kim-Udviklingen nøjere og fundet at det var Ægcellen som udviklede sig til Kim, og dette er et Par Aar efter blevet bekræftet af Tyskeren Strasburger, den største Autoritet paa disse finere Undersøgelser over Cellernes indre Bygning. Man véd nu, at de mange nærstaaende Arter, som man tidligere regnede til én Art, Almindelig Marikaabe eller Løvefod (Alchimilla vulgaris), alle er parthenogenetiske, og paa samme Maade hænger det sammen med de Arter, der grupperer sig om Fjæld-Marikaabe eller Fjæld-Løvefod (A. alpina), en i Norden og Alperne hyppig smuk Fjældplante. De mange Arter, der samles under disse to Gruppebetegnelser, staar hinanden meget nær, men de fine og ubetydelige Adskillelsesmærker, man har fundet mellem dem, holder sig ganske mærkværdig konstante — noget som sikkerlig staar i Forbindelse med Frødannelsen uden Befrugtning, idet Krydsning derved er umuliggjort. Der findes andre Arter af Slægten, saaledes i Mellem-Europa (fra Syd-Sverige og Danmark sydefter) en lille enaarig Plante, Liden Løvefod (A. arvensis) og i Alperne en lille Gruppe Højfjælds-Arter (A. pentaphylla o. a.), som ikke er parthenogenetiske, men som ifølge Murbecks og Strasburger's Undersøgelser kræver Befrugtning for at udvikle Frø. Det er altsaa i denne Slægt, ligesom foran nævnt for Kattefods Vedkommende, ikke alle Arterne indenfor samme Slægt, som er parthenogenetiske.

Det næste Tilfælde af Parthenogenese skal vi omtale kortelig, da det handler om Planter, der hører hjemme i Nord-Amerika. Vi har her hos os et Par Arter af Slægten Klipping eller Frøstjerne (Thalictrum) af Ranunkelfamilien. Vore Arter er tvekønnede, men i Nord-Amerika findes lignende, men tvebo Arter, og hos en af disse iagttog en nordamerikansk Botaniker Frødannelse hos isolerede Hunplanter. Dette foranledigede, at en anden Nordamerikaner, Overton gav sig til at undersøge en nærstaaende, ligeledes tvebo Art (Thalictrum purpurascens), da den først omtalte Art (Th. Fendleri) ikke stod til hans Raadighed, og han fik samme Resultat: isolerede Hunplanter satte Frø. Nu undersøgte han Frøanlæggets Udvikling nøjere og fandt det mærkværdige Forhold, at i nogle Frøanlæg udvik-

ledes Ægcellen til Kim uden, i andre efter Befrugtning; der var tilsyneladende ingen Forskel paa dem, men ved nøjere Betragtning viste der sig dog en Afvigelse hos de parthenogenetiske Ægceller. Desværre ved vi intet om, hvorvidt den samme Ægcelle er i Stand til at blive befrugtet og til at udvikle Kim uden Befrugtning, hvis en saadan skulde udeblive, og dette vilde være særdeles interessant og enestaaende ligeoverfor alle andre Tilfælde af Parthenogenesen.

Vi vender os nu til det mest paafaldende Tilfælde af Parthenogenese, som er opdaget af den danske Botaniker C. Raunkiær. Den Plante her er Tale om, er den allestedsnærværende, smukke Ukrudtsplante Fandens Mælkebøtte, Løvetand eller hvad man nu vil benytte af Plantens mange Navne (Taraxacum). For omtrent 5 Aar siden (1903) offentliggjorde Raunkiær sin smukke Undersøgelse over de danske Mælkebøtter. Ved Studiet af de hinanden nærstaaende Former af Mælkebøtte havde han truffet en Form, der syntes ham at være en Mellemform mellem to andre; for at afgøre dette forsøgte han at krydse de to formodede Forældre med hinanden, og dette lod sig tilsyneladende let gøre, da jeg den gang (1898) havde paavist, at den ene af Forældrene, den almindelige Fandens Mælkebøtte syntes at optræde foruden i den sædvanlige tvekønnede Skikkelse ogsaa som ren Hunplante, idet Støvdragerne ikke indeholdt Støv, men var tomme.[1])

Denne hunlige Mælkebøtte benyttede Raunkiær nu som Moder og den anden Form, der var tvekønnet, som Fader. Efter Krydsningen udviklede der sig Frø i rigelig Mængde hos Moderen; det blev saaet, spirede, og de nye Planter, der fremkom, lignende i et og alt Moderen — uden en eneste af Faderens Karakterer. Med et andet Par gentog Raunkiær Krydsningsforsøget. Der findes paa Strandengene langs Østersøen en særlig Form (T. balticum), der ved visse Karakterer let kendes fra den sædvanlige Mælkebøtte; om denne Strandeng-Mælkebøtte havde jeg angivet, at kun Hunplanter var kendte, og at den derfor muligens maatte udvikle Frø uden Befrugtning. Denne benyttede Raunkiær som Moder ved sit andet Krydsningsforsøg, medens den almindelige Mælkebøttes tvekønnede Form var Fader — og atter her gentog den samme Historie sig — Afkommet

---

[1]) Der findes ikke faa Planter, hvor den samme Art har baade en Tvekønsform og en Hunform — f. Ex. Timian (Thymus) — og den sidste kræver Støv fra Tvekønsformen til Befrugtning.

var altsammen aldeles lig Strandengs-Mælkebøtten. Det blev nu Raunkiær for besynderligt; han isolerede nogle af de hunlige Planter af alm. Mælkebøtte og nogle af Strandengs-Mælkebøtten — og alligevel satte de rigeligt Frø, uagtet der intet Støv havde været tilstede til Befrugtning. Man maatte saaledes slutte, at de udviklede deres Frø uden Befrugtning. Der var nu alligevel den Mulighed, at der i de tilsyneladende hunlige Kurve fandtes enkelte Støvkorn i Blomsterne og at disse faa — og oversete — Støvkorn var tilstrækkelige til at fuldføre Befrugtningen. For at imødegaa denne Indvending fandt Raunkiær paa en ligesaa simpel som genial Metode. Han ræsonnerede som saa: udvikler Planten Frø uden Befrugtning, har den ingen Brug for hverken Krone, Støvdragere eller Griffel og Ar (Støvfang); lad os derfor skære det af, saa forhindrer vi al Mulighed for Fejlslutning. Operationen foregaar paa den Maade, at man paa endnu uudsprungne Kurve med en skarp Barberkniv fører et Snit igennem Kurven paa tværs lidt ovenfor Midten; man afskærer saaledes den øvre Halvdel af Kurven — indeholdende den største Del af Kronen, Støvknapperne og Arret med en Del af Griflen. Denne „Kastrings“ maade har jeg omtalt i en lille Artikel i „Naturen“s Oktoberhefte 1906 „om Hybriddannelse og ukjønnet Frugtudvikling hos Slegten Hieracium“. Uagtet dette voldsomme Indgreb udviklede den resterende Del af Kurven sig videre og frembragte fuldmodne Frø, der kun afveg fra de normale ved en lidt kortere Fnok. Frøene spirede og frembragte naturligvis Planter, der var aldeles lig deres Ophav.

Paa denne Maade viste det sig, at disse to hunlige Former var selvstændige, men parthenogenetiske Arter, og Raunkiær udstrakte sine Undersøgelser til ogsaa at omfatte de tvekønnede Mælkebøtteformer, nu da det ved denne „Kastrering“ var blevet saa let at gøre Forsøgene; og det resulterede i, at alle de forskellige Mælkebøtter, han fik fat i til Kultur, baade vore indenlandske og forskellige fra langt bortliggende Egne, viste sig at være parthenogenetiske — saaledes at vi her kan sige, at foreløbig kender vi k u n p a r t h e n o g e n e t i s k e A r t e r a f M æ l k e b ø t t e s l æ g t e n.

Hvorvidt det var Ægcellen i Frøanlægget, der udviklede Kimen uden Befrugtning, undersøgte Raunkiær ikke selv; han henviste til en ældre tysk Undersøgelse, der forudsatte Befrugtningen, og forsaavidt var fejlagtig, men hvoraf det forøvrigt fremgik med al Rime-

lighed, at det var selve Ægcellen, som frembragte Kimen, og at Parthenogenesen følgelig var „ægte“. Senere har Juel og Murbeck, de to før nævnte svenske Botanikere, endeligt bekræftet denne Antagelse.

I Raunkiærs Afhandling om Mælkebøtte omtaltes kortelig, at han havde udstrakt sine Kastreringsforsøg til andre Slægter af Mælkebøttes Naboskab, Cikoriegruppen blandt de Kurvblomstrede, men at de alle var faldne negativt ud. Det var imidlertid ikke helt rigtigt. Thi i samme Sommer (1903), som Raunkiærs Afhandling var kommet om Vintren, kastrerede jeg en Art Svæve eller Høgeurt (Hieracium hyparcticum) fra Grønland, som dyrkedes i Botanisk Have i København. Jeg var kommen til at tænke paa, at Høgeurterne havde det til fælles med Mælkebøtterne, at der fandtes en stor Mængde hinanden nærstaaende Arter, der voldte den systematiserende Botaniker stort Besvær — og lignende var jo ogsaa Tilfældet med Marikaabeslægten; det var derfor værd at forsøge om her ikke ogsaa skulde findes Kimdannelse uden Befrugtning. Det saa ud til, at min Formodning skulde blive bekræftet, thi de kastrerede Kurve voksede videre, og jeg henvendte mig derfor til Raunkiær. I Fællesskab tog vi Kastreringsforsøgene op i større Skala, og Resultatet var, at medens de øvrige Slægter af Cikoriegruppen, som vi forsøgte at kastrere, intet Resultat gav, var alle de ca. 20 Høgeurt-Former, som vi undersøgte, i Stand til at udvikle Kim efter Kastration, d. v. s. uden Befrugtning. Kun hos en eneste af vore Forsøgs-Arter visnede de „kastrerede“ Kurve, men det viste sig ved nøjere Eftersyn, at heller ikke de øvrige, urørte Kurve udviklede Frø, saa vedkommende Forsøgs-Plante var overhovedet ude af Stand til at sætte Frø, og det var netop den Plante, Raunkiær Aaret i Forvejen havde gjort Forsøg med, saa derved fik vi Opklaring paa Fejltagelsen, at Svæve-Arterne skulde høre til de normale Planter, der kræver Befrugtning til deres Frødannelse.

Jeg har stadig siden fortsat Studierne over denne Planteslægts Forplantningsforhold, da det snart viste sig, at disse Forhold er meget mere indviklede og interessante, end jeg først antog. Vi synes her at staa overfor en Slægt, hvor Parthenogenesen er i fuld Vækst, og hvor Forholdene er forskellige fra Art til Art, ja fra Race til Race. I min lille ovennævnte Artikel i „Naturen“ 1906 har jeg gjort Rede for mine Undersøgelsers daværende Standpunkt, og med Hensyn til Partheno-

genese-Problemet har jeg ikke noget væsentlig at tilføje nu til det allerede da fremstillede: Vi kan i al Almindelighed sige, at de fleste Arter af Hieracium er rent parthenogenetiske (og Parthenogenesen er „ægte"), nogle er delvis parthenogenetiske og andre kræver Befrugtning til deres Kimudvikling.

Medens de hidtil omtalte Tilfælde af „ægte" Parthenogenese alle har været fundne hos Planter fra de tempererede eller kolde Egne, maa vi som sidste sikre parthenogenetiske Plante nævne en lille tropisk Busk: Wikstroemia indica; den hører til samme Familje, som den smukke lille Busk Tysbast eller Pebertræ (Daphne mezereum), der findes i Skandinaviens Skove og hvis røde, vellugtende Blomster dækker hele Busken tidlig om Foraaret, før Bladene udvikles. Wikstroemia har meget mere uanselige Blomster. Den vokser i det indisk-malayiske Omraade og er bleven undersøgt i den botaniske Have Buitenzorg paa Java af en tysk Botaniker H. Winkler. Han iagttog, at Støvdragerne var tomme, men at Busken alligevel satte rigeligt Frø, og prøvede derfor at kastrere Blomsterne. Alligevel udvikledes der Frø, og en mikroskopisk Undersøgelse gav til Resultat, at her var et Tilfælde af ægte Parthenogenese.

Med denne Plante er vi komne til Ende med den Række af Blomsterplanter, om hvilke vi med Sikkerhed véd, at de udvikler Frø paa parthenogenetisk Vis; men til de sikre Exempler føjer sig en hel Række sandsynlige eller mulige, af hvilke jeg lige skal nævne de vigtigste. For over 100 Aar siden mente en Italiener Spallanzani at have paavist Parthenogenese hos Græskar (Cucurbita), Hamp (Cannabis sativa) og Spinat (Spinacia oleracea). Gammel er ogsaa Formodningen om, at Enaarig Bingelurt (Mercurialis annua) skulde være parthenogenetisk. I nyere Tid er det endvidere paastaaet, at Knoldet Vortemælk (Euphorbia dulcis), Agurk (Cucumis sativus), Humle (Humulus lupulus), Tvebo Galdebær (Bryonia dioica) og Syre (Rumex acetosa og beslægtede Arter) skulde kunne udvikle i alt Fald nogle Frø uden Befrugtning. Stiller man disse mange Angivelser sammen, viser det sig, at et Par Plantefamilier er stærkt repræsenterede, nemlig Græskarfamilien, til hvilken Græskar, Agurk og Tvebo Galdebær hører, og Vortemælksfamilien med Enaarig Bingelurt, Knoldet Vortemælk og

den i Begyndelsen nævnte Coelobogyne. Endvidere hører Humle og Hamp sammen, og i Nærheden af dem staar Morbærtræet (Morus nigra) og Figen (Ficus), hvoraf en javansk Art angives som uægte parthenogenetisk. Af fremmede Planter er der endnu nogle (t. Ex. Gunnera-Arter, Disciphania Ernstii, Balanophora elongata); endelig skal jeg blot nævne en lille bleg Raadplante fra Java, Sciaphila nana, fordi det er den eneste enkimbladede Plante, om hvilken Formodningen om Frødannelse uden Befrugtning er udtalt; det er den danske Botaniker V. A. Poulsen, der har undersøgt denne ejendommelige lille Plante.

Næsten alle disse nu nævnte Planter er enten enbo eller tvebo, og en stor Del af dem har uanselige Blomster passende til Befrugtning ved Vindens Hjælp; disse to Forhold gør, at man vist maa stille sig skeptisk eller i alt Fald afventende overfor Angivelserne om Parthenogenesen, da Fejltagelser let kan have fundet Sted, f. Ex. kan enkelte Hanblomster have optraadt paa hunlige Individer, uden at Iagttageren paa Grund af deres Lidenhed har opdaget dem. Muligt er ogsaa, at Forklaringen paa de vaklende og modsigende Angivelser er den, at disse Planter i Almindelighed kræver Befrugtning til deres Frøudvikling, men at de, naar Befrugtningen udebliver eller udelukkes, kan danne Blomster, der udvikler Frø uden Befrugtning; saaledes synes det i alt Fald at være med Tvebo Galdebær, i Følge Tyskeren G. Bitter's Undersøgelser.

Vi vender nu tilbage til de sikre Tilfælde og søger til Slut at uddrage nogle almindelige Regler for Parthenogenesens Forekomst hos Blomsterplanterne. Som allerede tidligere nævnt optræder den rundt om i det botaniske System i de forskjelligste Plantefamilier indenfor de Tokimbladedes store Gruppe. Det er dog værd at lægge Mærke til de forholdsvis mange Kurvblomstrede. Da man antager, at denne store Plantefamilie hører til Planterigets yngste, har Parthenogenesen ikke noget at gøre med Alderdomssvaghed eller Degeneration paa Grund af Alder. En anden Ting, der falder stærkt i Øinene, er, at de Slægter, hvor Parthenogenesen optræder, gærne er Slægter, som for Tiden er i fuld Artsdannelse og hvor følgelig Arterne er mange og yderst nært beslægtede, saaledes Slægterne Alchimilla, Antennaria, Thalictrum, Taraxacum og fremfor alle Hieracium — egentlig alle de kendte sikre Tilfælde af Parthenogenese med Undtagelse af Coelobogyne, hvor Parthe-

nogenesen er uægte, og Wikstroemia[1]) — begge to Planter fra Troperne, om hvilke vi véd forholdsvis lidt. Uden Tvivl hjælper Parthenogenesen til at holde de yderst nært beslægtede Former adskilte fra hverandre, idet Krydsning er umulig.

Nogen Forklaring paa, hvad Nytte Parthenogenesen er til for Planterne, skal jeg ikke forsøge paa at give; jeg vil meget hellere indrømme, at jeg aldeles ikke ser nogen Mening deri. Den virker som et uforstaaeligt Lune af Naturen — saaledes ser det i alt Fald ud for mig med vor nuværende Viden — et Lune, der endda paa visse Punkter har ikke saa lidt af en Satire i sig. Man tænke blot paa den pragtfulde gule Blomsterkurv hos en Løvetand, der ved sin skinnende solvarme Farve hidlokker Insekter i Masse — ja, det er den Plante, hos hvilken man har iagttaget flest forskellige besøgende Insekter; de flyver fra Blomsterkurv til Blomsterkurv og bestøver Blomst efter Blomst — og det altsammen til ingen Nytte for Planten, nu da vi véd, at Frøsætningen gaar lige saa godt for sig, naar vi har skaaret alle de iøjnefaldende Dele af og fjærnet alt Støvet. Det er Ødselhed og Kraftspild af Moder Natur.

Knut Bergslien.

Af J. Fr. Schroeter.

Genremaler Knut Bergslien, som døde 26de novbr. 1908, 81 aar gammel, havde mange interesser udenfor sit egentlige kald, og han dyrkede disse lige til sin sidste dag. Blandt disse var det nu astronomien, som mest havde fængslet ham. Naar denne interesse vaagnede, ved jeg ikke, men det hørte jeg mangen gang af ham, at den blev i høi grad styrket under opholdet i Düsseldorf. I denne tid viste jo den store Donatis komet sig, og naar gamle Knut begyndte at fortælle om denne, og det gjorde han ofte og gjerne, ja, da kom der liv i ham. Fra aften til aften havde han fulgt denne i sin glans og pragt enestaaende komet fra 50-aarene under de deilige septemberdage ved Rhinens bredder sammen med kolleger, som ogsaa havde interesse for astronomi. Og astronomen i Düsseldorf, den bekjendte

[1]) Wikstroemia synes efter forskjellige Angivelser at dømme ogsaa at være af en polymorf Slægt og W. indica en polymorf Art.

planetopdager Robert Luther, kjendte han personlig og besøgte ham ofte i det lille observatorium i Bilk. Men „aldrig om aftenen" lagde Bergslien altid til med et vist lune. Da tog han ikke imod nogen. Var det klarveir havde Luther sine smaaplaneter at gjøre jagt paa og var det overskyet himmel havde han sine observationer at beregne. „Til alle andre tider var jeg altid velkommen til en liden passiar med denne gemytlige mand".

Saa kom Bergslien hjem, men interessen for astronomien tog han med sig. Aar efter aar tegnede han op for sig de store planeters bane over himlen, og fik han ikke nok at vide af den norske almanak, var det enten at indhente nærmere oplysninger paa Kristiania observatorium eller at faa fat paa en større og mere indholdsrig almanak. I de tidligere aar var det da til den engelske Nautical Almanac at han tyede, i de senere tider fandt han sig mere tilfredsstillet af den som Flammarion aarlig udgiver. Og i den tid Flammarion udgav sit tidsskrift L'Astronomie, var Bergslien en stadig abonnent af dette maanedsskrift; Flammarions stil med den ham eiendommelige blanding af poesi og videnskab, tiltalte ham. Stor var derfor hans sorg, da Flammarion maatte indstille sit tidsskrift og han blev nødt til at holde istedet det tyske tidskrift „Sirius" — engelsk kunde Bergslien ikke læse. Det var ham for tørt, men nyhederne skaffede det ham. Og de var han grisk paa. Nye opdagelser indenfor de smaa planeter holdt han bog over, og da Eros blev opdaget, gik han straks igang med at tegne op dens bane og stadig forbedre denne eftersom man fik bedre og bedre kjendskab til denne. De i den sidste tid fundne Jupiterasteroider interesserede ham levende. Og indløb der meddelelse om at en ny komet var opdaget, maatte han straks have den blandt sine optegnelser. Fik han anledning til at se en tegning af denne, maatte han reproducere den. „Men som Donatis komet er den ikke". I den sidste tid var han meget optaget af Halley's komet. Som gut havde han seet den og det huskede han meget godt, og nu glædede han sig til at se den igjen — men dette skulde han da ikke opleve. Alt hvad der blev skrevet om denne komet, maatte han læse og med sine elementære matematiske kundskaber havde han regnet ud, hvor den nu var, hvor langt den vilde være fra jorden til næste aar, ja hele dens bane havde han stukket ud fra det ene aar til det andet, ligefra 1835 til 1910.

Men det som kanske allermest fængslede ham i de sidste aar, var

disse vidunderlige, for at bruge hans eget ord, fotografier af stjernetaager og stjerneklynger. Time efter time kunde han sidde i stum betragtning af disse, men saa maatte han reproducere dem. Og disse nye fotografiske maanekarter havde han ikke kunnet tænkt sig.

Det meste af disse ting fandt han i Bulletin de la société astronomique de France, og hvad Flammarion her skrev maatte han læse flere gange. Og naar han bragte dette tidsskrift tilbage, var det ikke frit for, at man kunde se, hvilke partier havde interesseret ham mest. I begyndelsen af maaneden indfandt han sig paa Kristiania observatorium for at laane denne bulletin og maatte han gaa forgjæves, fordi den nu og da kom lidt sent ud i maaneden, ligte han sig ikke. Han glædede sig til hvert nyt hefte som kom, og var ikke i ligevegt før han fik fat i det.

Men ved siden af denne sin specialinteresse for astronomien skal han ogsaa mindes som den, der traadte hjælpende til, da det gjaldt at skaffe Sigurd Enebo paa Domaas en kikkert. Bergslien fandt at han var bleven for gammel til at bruge sin egen kikkert, i en yngres hænder kunde den gjøre sin nytte, derfor tilbød han denne tillaans, et tilbud som blev modtaget med tak. Han glædede sig altid over at høre, hvilken nytte hans kikkert gjorde.

Røiren og den skotsk-norske landbro.

Af Leonhard Stejneger.

I et meget interessant opsæt i „Naturen“ XXXII, mars 1908, pag. 77—84, har hr. konservator James A. Grieg nyligen vist, at røirens (*Salvelinus alpinus*) udbredning i det vestlige Norge og i de lavereliggende indsjøer i det østenfjeldske staar i forbindelse med landets laveste stand under den senglaciale tid, idet flesteparten af de sjøer, hvori den nu forekommer, ligger nær den „marine grænse“.[1]) Herved er leveret et indirekte bevis for, at røiren i tidligere tider var en opvandrende eller „anadrom“ fisk i de egne, det vil sige, den var, ligesom laksen, en saltvandsfisk, der gik op i elvene og sjøerne for at gyde, hvad den endnu den dag idag gjør i det nordlige Helgeland

[1]) I en senere artikel har prof. A. Helland (Naturen, XXXII, juni 1908, pag. 175—178) givet værdifulde bidrag til en videre bearbeidelse af emnet.

og nordenfor. Dette er visselig ogsaa røirens oprindelige natur, ligesom alle de andre lakseartedes,[1]) og dens nuværende bundethed til ferskvand i de mere tempererede strøg af dens udbredelse er en senere nødvendiggjort tilpasning til forandrede livsbetingelser. Røiren nemlig kræver koldt vand. Naar derfor sjøen, eller elven, eller begge, blir varmere under en paagaaende klimaforbedring, saa afskjæres røiren fra at gaa tilbage til saltvand, og den tvinges da til at forblive i de indsjøer og vande, som er dybe nok til at yde den et opholdssted tilstrækkelig kjøligt. Hvis indsjøens temperatur ogsaa i de dybere lag sluttelig blir saa høi, at den overstiger den for røiren kritiske grad, saa dør denne fisk ud i vedkommende indsjø, en proces som gaar for sig den dag idag i Finland, ifølge dr. Osc. Nordquist's iagttagelser.

For at forstaa røirens nuværende udbredelse er det imidlertid nødvendigt at studere dens forekomst, ikke blot i Norge og Sverige, men over hele dens omraade i og omkring Europa.

Røiren repræsenterer underslegten S a l v e l i n u s, der igjen tilhører slegten S a l m o, af hvilken laksen er den typiske art. I Europa[2]) findes for tiden S a l v e l i n u s helt fra Ishavet og dets kyster, Grønland og Spitsbergen til Island, Orknøerne, Hebriderne, Skotland, Irland, England, Wales, Schweitz, Tyrol, Bayern og Karpaterne. I de nordlige strøg, saasom i Norge fra nordre Helgeland nordover, er den, som sagt, en beboer af det salte vand og gaar op i ferskvand i gydetiden; søndenfor er den nu for tiden næsten fuldstændig landlukket.

Over dette store udbredningsomraade er røiren langt fra ensartet. Ikke alene viser individer fra de forskjellige lande mange forskjelligheder, men mangesteds har snart sagt hvert vasdrag sine eiendommelige former. Som professor David S. Jordan saa vel har sagt: „Studiet af røir-arterne er meget vanskeligt. Artsforskjellighederne er smaa og de individuelle variationer er overraskende store. Et stort materiale er nødvendigt for at komme til en afgjørelse". Dette materiale er endnu ikke nogensteds bragt tilveie, og derfor er meningerne blandt de fiskekyndige meget afvigende, idet somme holder

---

[1]) „Oprindelig" i indskrænket betydning, for fra begyndelsen af var vel alle lakseartede udelukkende ferskvandsfiske.

[2]) Jeg bortser i dette opsæt fra de nordamerikanske former af røir nærbeslegtet med S a l v e l i n u s s t a g n a l i s, da deres gjensidige forhold endnu ikke paa langt nær er udredet.

for at der bare er en art, mens andre antar en hel række. Her er ikke stedet til at gaa ind paa det spørsmaal, om de forskjellige former er arter eller underarter, eller varieteter, eller hvad de nu kaldes, her er det nok at vide, at ved de svenske zoologer Smitt og Lilljeborgs omstændelige og omhyggelige undersøgelser er der skaffet et foreløbigt grundlag, som vel beset synes at give i det mindste et glimt af de afvigende formers gjensidige forhold og slegtskab. Den følgende oversigt er bygget paa disse forskeres arbeider.

Fig. 1. De vigtigste røirsorters geografiske udbredelse.

I det europæiske Ishav lever der en røir (Salvelinus stagnalis), som gaar op i elvene og indsjøerne paa Grønland, Spitsbergen og Novaja Semlja for at forplante sig. Længere sydpaa finder vi den delt i to stammer eller former, som i almindelighed er noksaa let at adskille. En af disse er vestlig og findes mest i Norge og tilstødende trakter af Sverige og Finland, og det er nu antat af de fiskekyndige, at de i Storbritannien og Irland forekommende røirer er mer eller mindre afvigende lokalracer af denne stamme, som betegnes med navnet Salvelinus alpinus[1]). Den østlige

---

[1]) Dette navn har intet med Alperne at gjøre, men blev givet den af Linné, fordi han fandt den i Lapmarkens alpine belte. Som vi skal se senere, er det tvertimod den anden form, som forekommer i de egentlige alper.

stamme derimod findes i Finland, nemlig i Saima-sjøerne, Ladoga og Onega, i Svensk Lapmark, samt længere sydpaa i Sverige i Vettern og forskjellige mindre indsjøer i Østergøtland, Jønkøpings län og Gøteborgs län. I meget nært slegtskab til denne form staar de røirer, som findes i de mellemeuropæiske fjeldsjøer, og den hele stamme — eller underart — kan kaldes Salvelinus salvelinus. Men mens saaledes de to stammer er noksaa letkjendelige sydpaa, saa findes der flere mellemformer mellem dem og stamformen Salvelinus stagnalis i det salte vand paa grænsen mellem deres omraader. Smitt har saaledes kaldt den vestlige mellemform S. alpino-stagnalis, fra Grønland, og den østlige S. salvelino-stagnalis, fra Murmankysten[1]. Det er ganske vigtigt her at paapege, at begge de svenske lærde synes at mene, at af de to former S. alpinus og S. salvelinus er den østlige (S. salvelinus) nærmest beslegtet med stamarten i Ishavet (S. stagnalis).[2])

Før jeg gaar videre, vil jeg ogsaa henlede opmerksomheden paa en ganske betydningsfuld iagttagelse, som den nuværende svenske fiskeridirektør, dr. Filip Trybom, gjorde i nogle af Lapmarkens indsjøer. Han fandt saaledes i sjøen Stor-Uman i Lycksele Lapmark (348 meter over havet) begge former, baade S. alpinus og S. salvelinus. Et saadant fund vilde under andre omstændigheder i høi grad mistænkeliggjort disse formers selvstændighed, idet man skulde ventet, at krydsning mellem dem vilde frembragt talrige mellemformer, eller endog helt udslettet forskjellen. Forklaringen ligger deri, at de to former har forskjellig gydetid, saa at ingen sammenblanding kan foregaa (fysiologisk isolation). Dette forhold synes at tyde paa, at de to former kom til denne sjø med allerede fæstnede livsvaner, og at de rimeligvis naaede did ad forskjellige veie og til forskjellig tid, hvad jeg skal komme tilbage til senere.

Hvorledes skal vi nu fortolke den forskjellige geografiske udbredning af de to stammer? Hvorledes forklare at de østsvenske og finske

---

[1]) Meget nært beslegtet med denne er Lønnbergs Salmo salvelinus insularis fra Ellasjøen paa Bjørneøen, der ifølge hans undersøgelse er en lokalvarietet, „som i mange henseender nærmer sig salvelinus-formen, men i andre maa stilles mellem denne og de arktiske varieteter salvelino-stagnalis og stagnalis.“

[2]) Dette turde maaske udlægges saa, at den er udskilt senere fra stamformen, en formodning, som stemmer godt med de teorier, der fremsættes længere nede i dette opsæt.

røirer er nærmest beslegtet med dem, som findes i de mellemeuropæiske fjeldsjøer, mens de vestskandinaviske er næsten ikke til at skjelne fra de skotske og irske? Dr. Osc. Nordquist, Finlands forhenværende fiskeridirektør, gir i en overordentlig interessant forelæsning over „Biologiske grunde for ferskvandsfiskenes nuværende udbredning i Finland“, for S. salvelinus den forklaring, at den udviklede sig under istiden i det saakaldte Yoldiahav og derpaa fandt vei til sine nuværende spredte forekomster. Forklaringen synes i enhver henseende fyldestgjørende og kan vistnok betragtes som rigtig. I lighed hermed tør det vel kanske med ligestor sikkerhed paastaaes, at S. alpinus, den østlige form, udviklede sig i det Norske Hav og fra dette steg op saavel i Norges som i Storbritanniens og Irlands elve og indsjøer. Det maa selvfølgelig være gaaet for sig paa en tid, da denne røir endnu levede i saltvand helt ned til Irlands kyster, og det forudsætter da igjen, at vandet der ikke har været varmere end det nu er ved Helgelands elvemundinger. Under den store istid, megaglacialperioden, maa det vel antages, at det tilstødende havs temperatur var lav nok for røiren til at vandre i saltvand helt ned til Irland, og der kan vel neppe reises nogen gyldig indvending mod den antagelse, at denne fisk da steg op i alle tilgjængelige elve og sjøer paa Atlanterhavskysten fra Irland og nordover, saaledes ogsaa paa Norges vestkyst. Som klimaet derpaa forbedredes, blev naturligvis flere og flere elve og sjøer tilgjængelige. Men selv i den interstadiale periode mellem mega- og neoglacialperioderne, er vi nødt til at antage, at røiren holdt til i saltvand indtil gydetiden tvang den til at gaa op i ferskvand, ti om vi endog medgiver, at bræerne blev trængt tilbage til fjordbundene, er det sandsynligt, at afsmeltningsvandet var mægtigt nok til at trykke havets overfladetemperatur langs kysten saa langt ned, at røiren ikke blev forhindret i sin vandring til og fra gydepladsene, mens elvene selv, afløbene fra den smeltende is, naturligvis var kjølige nok. Under neoglacialtiden maatte kanske en del af disse gydepladse opgives, men det maa siges at være næsten utænkeligt, at røiren ikke skulde vedblevet i den tid at være en almindelig fisk i Vestnorges indsjøer og langs dets kyster. Hvis, som af mig antat, den skotsk-norske „landbro“ eksisterede i den interstadiale periode, saa var den britiskirske Salvelinus alpinus i endnu uafbrudt forbindelse med den vestnorske i havet langs „broen“s vestkyst. Broens paafølgende forsvinden i havet bevirkede sandsynligvis først adskillelsen mellem

den britisk-irske røir og den norske, og førstnævntes opdeling i mer eller mindre forskjellige lokalvarieteter begynder da. Samtidigt fik den atlantiske røir (S. alpinus) adgang til de østlandske elve og indsjøer. Dens fuldstændige afsondring fra havet i Norge søndenfor polarkredsen skriver sig endelig fra den paafølgende varme tid, da klimaet var varmere end det er nu, og nogen senere indvandring kunde da ikke længer finde sted. Vi er saaledes kommet til det tidspunkt, hvori Grieg mener at røiren opnaaede sin nuværende udbredelse.

Der er én vigtig slutning, som synes at kunne drages med taalelig sikkerhed fra den foregaaende fremstilling, nemlig at i deres sydligere omraader har den vestlige røir (S. alpinus) og den østlige (S. salvelinus) aldrig været i direkte forbindelse ad sjøveien. Der har rimeligvis paa intet tidspunkt af glacialtiden før den senglaciale varmeperiode været sammenhængende og samtidigt hav helt rundt sydenden af den skandinaviske halvø. I neoglacialperioden stængtes de to røirsorter fra hinanden, rimeligvis af den baltiske isstrøm (se kart „Naturen" 1907, p. 203). Forud for denne tid, altsaa i interstadialtiden, stillede sandsynligvis den skotsk-norske „landbro" en uoverstigelig hindring for en fremtrængen af S. alpinus mod øst.

I tilsyneladende modstrid mod denne slutning staar imidlertid den kjendsgjerning at den vestlige Salvelinus alpinus forekommer paa mange steder i det mellemste og nordlige Sverige, henimod den norske grænse i indsjøer, som nu har sit afløb til den Botniske Bugt. Hvordan kan saa disse formodes at have faat sin røirbesætning fra Atlanterhavet, da det jo dog ikke godt kan forudsættes, at disse fiske er kommet over vandskillet enten ved tilfældig eller forsætlig transport? Som allerede antydet af Grieg, har Lundberg paavist, at denne røirens udbredning tildels falder sammen med den glaciale centraljæmtske indsjø, der under istiden „havde sit afløb vestover til Norge". Denne forklaring er i et og alt tilfredsstillende. I denne forbindelse skal jeg faa lov til at pege paa, at rimeligvis er forekomsten af den atlantiske S. alpinus i det indre af svensk Lapland at forklare paa samme maade. Axel Gavelin har for ikke længe siden paavist, at den øvre del af Ume-elvens bassin under istiden, paa lignende maade som den centraljæmtske sjø, var afskaaret fra afløb mod øst ved, at is-skillet eller den skandinaviske ismantels høideryg laa meget længere mod øst end fjeldryggen, der nu danner

vandskillet paa denne strækning, og at lange fjordlignende indsjøer den gang havde sit afløb mod vest, ved den norske Atlanterhavskyst. Vi finder her en slaaende forklaring af den merkelige kjendsgjerning, som jeg allerede ovenfor har omtalt, at baade den atlantiske og den botniske røir (S. alpinus og S. salvelinus) begge findes i indsjøen Stor-Uman, som berettet af Trybom, idet ved isens afsmeltning disse indsjøer senere fik forbindelse med Yoldiahavet eller dets levning. S. alpinus er derfor den ældste indvandrer der.[1])

Set i lys af disse forklaringer er det saa langt fra at Atlanterhavsrøirens forekomst i svenske i indsjøer taler mod den antagelse at de to former, eller grupper af former, aldrig har været i berøring søndenfor den skandinaviske halvø, at den tvertom i høieste grad bestyrkes deraf.

Paa denne maade faar teorien om den skotsk-norske „landbro" en indirekte støtte i den nutidige udbredning og de gjensidige slegtskabsforhold af de forskjellige røirsorter.

Mangfoldige detaljer staar endnu tilbage at udrede, før vi kan komme til mere velfunderede slutninger end de ovenfor skisserede formodninger. Først og fremst maa de aller fineste race- og formforskjelligheder af røiren bestemmes i alle dens udbredningsomraader. Det er ikke umuligt, at et virkelig indgaaende biometrisk studium af et tilstrækkelig stort materiale kunde paapege visse — om end kanske haarfine — forskjelligheder mellem røir, hvis herkomst kan udledes fra den glaciale Jæmtlandssjø, den vestlandske røir, og røir nu hjemmehørende i de lavere egne af Østlandet og tilgrænsende distrikter af Sverige. Fremdeles maa røirens forhold med hensyn til ophold i saltvand og ferskvand, forsaavidt temperaturen angaar, nøie studeres. Endelig maa indsjøernes fysiske forhold omhyggeligt bestemmes, baade de, hvori røir forekommer, og især de, hvor den ikke findes, med hensyn til dybde, temperatur, vandets surstofholdighed paa den for røiren kritiske tid af aaret, tilgjængelighed o. s. v., for at man skal kunne faa en begrundet formening om baade aarsagen til fiskens fore-

---

[1]) Dette er et ganske usedvanlig smukt eksempel paa, hvad prof. D. S. Jordan kalder „geminate species", eller tvillingarter, og om hvilke han ganske nylig udtaler: „Whenever the range of two such forms overlaps in any degree, the fact seems to find an explanation in reinvasion on the part of one or both forms," kun at det her ikke gjælder gjenindvandring paa det gamle udbredningsomraade, men gjenmøde paa et nyt.

komst paa mange steder ovenfor den „marine grænse“ og dens mangel i mange indsjøer nedenfor samme. Og dette er bare vink om, hvormeget der endnu staar tilbage at gjøre.

Boganmeldelser.

Johannes V. Jensen: Bræen. Kbh. 1908. 294 s.

Dette er et digterverk og hører saaledes ikke til de bøger, som pleier at anmeldes i „Naturen“ ; men kanske der dog for en gangs skyld kan gjøres en undtagelse.

Bogen har som undertitel „Myter om Istiden og det første Menneske“, og henter sit stof fra kvartærgeologien og den præhistoriske arkæologi. Disse to videnskabers resultater behandler dog forfatteren med stor frihed, saaledes lader han, for blot at nævne et eksempel, sin helt Dreng leve og danne en familie, ja en stamme paa et isfrit øformet land, som ragede op i den ismasse, der engang dækkede Nordeuropa i istiden. Men trods alle urimeligheder af lignende slags er det en prægtig bog; den giver os nemlig en virkelig betydelig digters syn paa kulturen og videnskabens opkomst. Vi faar, om ikke andet, saa dog en anelse om, hvad der bevægede det menneske, der grundlagde kemien, idet han fik den første gnist af stenen til at blusse op som ild, vi hører om hvorledes det ældste skib blev bygget og den første hest blev tæmmet; i det hele, bogen er en høisang om hvorledes mennesket begyndte den store kamp for at vinde over de truende naturmagter.

Sproget er dristig formet og farverigt.

Forfatteren sætter ved sin kunst vor fantasi og følelse i bevægelse ved emner som interesserer enhver naturforsker; vi skylder ham en tak.

Hans Reusch.

L. de Launay: La science géologique (den geologiske videnskab), ses methodes, ses resultats, ses problèmes, son histoire. Paris 1905. 747 s.

Dette er en fransk bog og en stor bog, og det kan derfor ikke ventes, at den skal faa saa svært mange læsere hos os; men den er udmerket god, fører læseren ind i den franske tankegang, der bevæger sig i noget andre baner end den tyske og engelske, som vi ellers mest følger.

Hans Reusch.

J. Walther: Geschichte der Erde und des Lebens. Lpz. 1908. 570 s.

Denne bog udfylder den foregaaende, der væsentlig har betydning ved, hvad den lærer os om den uorganiske naturs historie gjennem de geologiske tidsrum. Walther dvæler derimod meget, saaledes som det andet led i hans titel angiver, ved dyre- og planteverdenens udvikling. Forfatteren har en særdeles smuk og god fremstilling, og er rig paa idéer. Bogen er saaledes usedvanlig interessant og kan varmt anbefales alle som vil give sig ikast med et lidt mere omfangsrigt arbeide.

Ganske populær og passende for dem, der ingensomhelst naturhistoriske forkundskaber har, er den dog ikke. Anmelderen er ikke af dem, der fordrer, at bøger for den store almenhed nødvendigvis skal være „tredobbelt rensede", saa de blot indeholder videnskabens endelig fastslaaede resultater; saadanne bøger blir gjerne tørre, træede, lærebogsagtige. Lad der hellere som hos Walther gives en udsigt over tingenes sammenhæng, saaledes som denne tegner sig for en aandrig og dygtig forfatter, selv om kritiken kan have noget at sige baade her og der. Den her anmeldte bog vil give folk lyst til at vide mere om de emner den behandler, og man kan saa hos andre forfattere gjøre sig bekjendt med andre fremstillinger. At vække interesse blir altid en hoveddyd ved en god populær bog.

Bemerkelsesværdig er, hvad forfatteren paapeger angaaende den bølgegang man iagttager i det geologiske livs udvikling. Den allerældste, den kambriske fauna, var endeledet i en urgammel udviklingskjæde, hvis begyndelse er skjult for os i grundfjeldstidens mørke. Gammellivets tid fremviser en anden udviklingsrække; den kom til sin afslutning ved begyndelsen af middellivets tid. Et sæt nye skuespillere traadte frem paa verdensscenen, mens de fleste ældre gik ud. De nye aktørers spurt endte med „das grosse Sterben" i kridttiden; men som, naar der efter en pest fødes et usedvanlig antal børn, fremkom en overvældende mængde nye dyreformer ved begyndelsen af tertiærtiden; disses efterkommere sammensætter hovedsagelig den organiske verden, som omgiver os i nutiden.

Hans Reusch.

Mindre meddelelser.

Forstenede sjøpindsvin paa Vestlandet. De meddelelser om fund af forstenede sjøpindsvin i Norge, som tidligere er givet af dr. H. H. Reusch og professor W. C. Brøgger (se Nordgaard's artikel „Rester af en norsk kridtformation?" i „Naturen" for 1908, side 363), kan suppleres med en kort liste fra Bergens museum.

Et forstenet sjøpindsvin, 3.8 cm. i tvermaal, fandtes i en overmaade rigt udstyret kvindegrav fra vikingetiden paa Hopperstad, Vik pgd. i Sogn. (B. M. 4511). Det nævnes af A. Lorange bare i museets skrevne katalog og ikke i hans publikation af fundet (Fortidsforeningens aarsberetning 1887); forsteningen viser imidlertid rustflekker efter at have ligget i berøring med jernsaker i jorden og har altsaa sikkert nok ligget i graven. Graven var ikke, som almindelig i vikingetiden, dækket af en kunstig gravhaug, men anlagt i „en morænedannet lang vold".

En lignende forstening (B. M. 6283), 2.5 cm. i tvermaal, blev i 1902 indsendt til Bergens museum af hr. skolebestyrer A. Salvesen, Farsund. Hr. Salvesen meddeler, at forsteningen fandtes paa Huseby, Vanse pgd., Lister, i en aker omtrent 150 m. fra stranden. Den laa i en spadedybde, og paa samme sted i akeren laa en hel del mindre flintstykker.

Et større eksemplar (B. M. 6284), 4.5—4.8 cm. i tvermaal, blev ifjor skjænket til museet af hr. S. K. Selland. Det er fundet paa Kollenes i Granvin sogn, Hardanger, paa en indgjærdet slaatteteig som kaldes Grønnestrædet. Stedet er en liden dalsænkning, hvor der tidligere har gaaet en bæk, som nu har et andet løb. Bækken havde gravet sit løb i lerbakken og denne veit fandtes nu fyldt med lerskifergrus, hvori forsteningen fandtes, 15—20 cm. under græstorven. Stedet har engang været beboet for 100 aar siden eller kanske noget mere.

Et fjerde stykke af samme slags, men mindre end de andre, findes i museets oldsamling, uden nogen opgave om findested eller fundforhold. Det tør dog antages at være fundet et steds paa Vestlandet.

H. S.

Et træk fra røskattens liv.[1]) Udenfor gaarden Senjehest i Bjarkø, Tromsø amt, ligger der nogle holmer og paa disse holmer verper der i vaartiden endel sjøfugl. Nu er som bekjendt røskatten en stor ynder af eg, og det lille forstandige dyr havde vistnok rede paa, at der paa holmerne var nok af den slags lækkerbidsken. En vakker stille vaardag svømmede derfor en røskatfamilie over sundet mellem holmerne og Senjenøen og derover levede de i fryd og gammen saalænge æggene varede. Under deres ophold paa holmerne hændte en saakaldt „lykkelig begivenhed" inden familien, saaledes at den blev forøget med et par individer. Som sagt, saalænge eggene varede, var der herlige dage for den lille røskatfamilie, men denne herlighed tog omsider en ende og madspørgsmaalet, som fra de tidligste tider altid har været det første og store spørgsmaal, blev ogsaa

[1]) Fortalt ved indvielsesfesten af Skraalsviks kr. ungdomsforenings lokale den 6te september 1908.

„brændende“ for den lille familie ude paa de smaa holmer. Her var gode raad dyre. Havde moderen været alene vilde det have været en let sag for hende at svømme over til den store Senjenø, hvor der var mad nok, men den lille røskatmor tænkte anderledes. Hun holdt saa meget af barnene sine, at hun ikke vilde overlade dem til den visse hungersdød. Nede ved stranden havde hun opdaget en barkebit og en stille solskinsdag tager hun de smaa med sig, anbringer dem, en paa hver ende af barken, skubber saa den skrøbelige farkost paa sjøen og selv svømmer hun bagefter og skyver barken foran sig og holder paa saalænge til hun naar velbeholden iland. Fort gaar det ikke og nogen strøm er der ogsaa i sundet, men ved ihærdige anstrengelser naar hun maalet.

Det var paa denne sælsomme fart at en af medlemmerne af vor ungdomsforening traf dette underlige reisefølge. Han roede selv paa en baad, men maatte lægge sig aldeles stille for at ikke bevægelsen i vandet skulde bevirke, at de smaa væsener skulde falde i sjøen og drukne. I taus beundring laa han længe stille og iagttog reiseselskabet indtil det kom sig vel og vakkert iland.

J. L. Sellæg.

Overvintrende linerle. Et temmelig sjelden forekommende tilfælde er her indtruffet, idet en linerle (Motacilla alba) har været seet i vinter. Den har stadig holdt sig omkring prestegaarden, men har været temmelig sky. Den er seet endnu for et par dage siden paa sorenskrivergaarden. Den maa sikkerlig nu leve et ret ynkeligt liv til straf for, at den havde tullet sig bort, da familien reiste sydover. I disse dage har vi her ikke alene en ret streng kulde, ned til 10° R., men en sterk og gjennemisnende østenvind, som maa være yderst fiendtlig for en insektædende trækfugl.

Førde prestegaard, 30te decbr. 1908.

Jonas R. Landmark.

Temperaturen i store høider. Eftersom man kommer høiere op i luften, aftager som bekjendt temperaturen. I de nedre luftlag, indtil ca. 10 kilometers høide over jorden, er temperaturfaldet 0.5—0.8° pr. 100 meter.

For tiden deltager en hel række stater i undersøgelser over de atmosfæriske forhold i uhyre høider over jorden. De største høider naaes ved hjælp af gummiballoner, der udvider sig, efterhaanden som de kommer op i høiere luftlag. Herved faar de nemlig en konstant afdrift, uafhængig af høiden, og skulde derfor kunne stige til ubegrænsede høider. Naar ballonen har udvidet sig saa meget, at diameteren er blevet dobbelt saa stor, gaar de dog som regel istykker, og daler ned. For at ballonens dalen ikke skal faa karakteren af et fald, er den gjerne forsynet med en liden faldskjærm, og til denne er fastgjort et brev, hvori der loves en belønning for den rigtige tilbagelevering af ballonens instrumenter.

Med saadanne balloner kan man naa kolossale høider. Den 3die august 1905 naaede man saaledes en høide af 25,800 meter ved en opstigning fra Strassburg. Lufttrykket var blot 20 mm., d. v. s. ballonen havde kun $^1/_{38}$ af hele luftmassen over sig.

Temperaturundersøgelserne i disse høider har vist et ganske merkeligt resultat. Fra jordens overflade synker temperaturen i regelen. Kun ganske undtagelsesvis kan temperaturen for nogle faa 100 meter synke. Kommer man derimod op i høider paa 10—14 kilometer, saa begynder merkelig nok i regelen temperaturen paany at stige. Ved en opstigning i Belgien i mai 1906 havde man saaledes i 10 kilometers høide ÷ 60°, i 17 kilometers høide ÷ 40°. I januar 1907 12 km. høit ÷ 70°, i $16\frac{1}{2}$ km.s høide kun ÷ 62°. Undersøgelsen har vist, at dette ikke er rene tilfældigheder, men at dette forhold er gjennemgaaende. Naturligvis vil atter temperaturen i endnu større høider begynde at dale igjen, hvilket man ogsaa har konstateret ved ballonopstigninger.

Da jo som bekjendt atmossfæren opvarmes nedenfra, saa er dette forhold temmelig forbløffende. Man har søgt at forklare denne merkelige temperaturstigning ved en direkte indsugning af solens straalevarme. P. B.

Mutation. Det tør maaske interessere at medfølgende rosa Chrysanthemum-varietet,[1]) „La Triomphante“, i sidste decennium her har vist en usedvanlig tilbøielighed til forandring. Efter nogle aar opstod en gulstribet „sport“, senere en ensfarvet gul. Iaar er der endvidere opstaaet eksemplarer, hvis blomster viser en smuk blanding af rosa og gult, ikke i striber, men entonet. Her synes prof. Schübelers ord om asternes (Callist. sin.) variabilitet at passe: Ingen ved, hvor dette vil ende. Nogen tydelig forestilling om farverne giver de fremsendte prøver ikke, idet Chrysantemums farve afbleges betydelig mod forvinteren. Den oprindelige, rosa, blir næsten hvid med svagt rødligt skjær, den gulstribede taber ogsaa betydeligt i styrke, hvorimod den rent gule ikke bleges synderligt. Den sidst opstaaede sport, den rødgyldne, synes desværre at miste næsten ganske sin eiendommelige farve som helt udsprungen blomst, ialfald længere frem paa vinteren. Kronernes underside beholder dog et stænk af koloriten. Den overgaar i skjønhed saavel den oprindelige som de to tidligere varianter. „La Triomphante“ synes at være en varietet af ganske særlige anlæg for sport-dannelse. At den ogsaa andetsteds varierer, fremgaar af meddelelser i „The Garden“ i 1905 og 1906, hvor dog kun den gule form omtales. Den gulstribede og den rødgyldne synes at være nye.

Tjensvold gartneri, decbr. 1908. A. M.

Biddulphia sinensis Grev. i nordiske farvande. Dr. Ostenfeld redegjør i meddelelser fra kommissionen for havundersøgelser (bd. 1, no. 6, 1908) for et meget interessant tilfælde, hvor en tropisk planktondiatomacé, Biddulphia sinensis, er indvandret i vore nordiske have, sandsynligvis tilfældig med et skib til Hamburg, og derpaa har spredt sig stadig mere, indtil den nu og i de foregaaende aar regelmæssig udgjør en meget væsentlig del af planktonet, særlig i de sene høstmaaneder. Ostenfeld har nøie undersøgt denne arts udbredelse, særlig ved hjælp af det store materiale, som er sammenbragt ved de internationale terminfarter, og finder, at den i 1903 optraadte plud-

[1]) Sammen med denne notis indsendtes til redaktionen en buket af de i notisen omtalte chrysanthemum-sorter.

selig ved Elbmundingen og derfra rask udbredte sig op langs Danmarks vestkyst og ind i Kattegat. Særlig fandtes den i masser i november i det parti af Skagerak og Kattegat, som strækker sig fra Skagen i syd over til Norge i nordvest og Sverige i nordøst. I løbet af vinteren og vaaren forsvinder arten efterhaanden, indtil den i sommermaanederne næsten er borte, for saa igjen at optræde i mængde i høstmaanederne. Det er ganske merkeligt, at denne tropiske art, som egentlig er en kystform fra det Indiske og det Stille Hav, udbredt fra det Røde Hav til Japan, og forøvrig kun kjendt fra Guianas kyster i Atlanterhavet, her i vore nordiske have har fundet brugelige livsbetingelser og trives saa godt.

Som Ostenfeld gjør opmerksom paa er det et lykkeligt træf, at denne indvandring har foregaaet netop under den tid, da de internationale havundersøgelser har været ivrigst; ellers vilde vel denne merkelige kjendsgjerning ikke være bleven saa vel fastslaaet og undersøgt, som tilfældet er nu. Meget interessant er ogsaa den anvendelse, som Ostenfeld gjør af disse studier til bestemmelse af strømretning og strømhastighed. Det har saaledes meget tydelig vist sig, at arten føres med en strøm op langs Danmarks vestkyst ind i Kattegat — Jyllandstrømmen, forlængst bekjendt fra tidligere undersøgelser (denne strøm er særlig udpræget i høstmaanederne) — og videre med understrøm ind i Østersjøen, hvor den ved vintertide, i februar, aar for aar har trængt længere ind, helt til Danzigerhavet. Denne indstrømning af salt havvand i dybet ind i Østersjøen kjendte man ogsaa tidligere, og denne antagelse faar en kraftig støtte ved disse Ostenfelds undersøgelser. Som nævnt finder Ostenfeld ogsaa strømhastigheden, saaledes baade af Jylland-strømmen — Ostenfelds resultat stemmer her godt med tidligere erfaringer — og af understrømmen gjennem de danske sund. Nordover har arten bredt sig helt til det norske hav, vest for Trondhjemsfjorden. Her ved Bergen har den i høstmaanederne de sidste aar været hyppig, i 1908 saaledes i mængde i november og december. Mod vest har den bredt sig over Nordsjøen og i syd langs Hollands og Belgiens kyst og den nordlige del af Frankrig.

E. Jørgensen.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

November 1908.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	— 1.7	— 2.3	9	1	— 10	24	132	+ 6	+ 5	20	23
Trondhjem	— 0.8	— 1.2	9	2	— 11	10	59	— 49	— 45	10	18
Bergen....	4.6	+ 1.0	11	2	— 4	21	248	+ 42	+ 20	47	16
Oxø......	4.5	+ 0.5	9	30	— 2	21	70	— 36	— 34	19	22
Dalen....	— 0.9	+ 0.1	12	30	— 13	21	74	0	0	16	17
Kristiania.	0.5	+ 0.4	8	18	— 10	22	33	— 13	— 28	16	22
Hamar...	— 2.3	— 0.2	5	1	— 14	21	17	— 14	— 45	7	22
Dovre....	— 4.9	+ 0.1	5	16	— 16	12	31	+ 7	+ 29	12	17

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag Bergen.

JOHN GRIEGS FORLAG

Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN
OG 5 KARTPLANCHER

FAAES HOS ALLE BOGHANDLERE

PRIS:	Heftet	Kr.	12.00
	Indbundet i Originalbind	»	16.50
	Løse Originalbind	»	3.00

505.481

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 3 33te aargang - 1909 Mars

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

❊ ❊ ❊ INDHOLD ❊ ❊ ❊

James A. Grieg: Hjortens udbredelse i Norge i forhistorisk tid (med 4 fig.) 65
Olaf Yderstad: Fevelen-fænomenet 79
S. O. F. Omang: En driftafleiring ved Larvik... 80
K. O. Bjørlykke: Helleristning ved Frones i Ullensvang (med 1 fig.) 82
E. Jørgensen: Biddulphia sinensis ved Bergenskysten (med 1 fig.)........................... 84
A. Ernst: Vulkanen Krakataus nye flora 89
Mindre meddelelser. O. J. L.-P.: En tam hveps. — *O. J. L.-P.:* Hvor længe lever insekterne? — *F. V. H.:* Den nøgne „afrikanske" hund (med 1 fig.) — Temperatur og nedbør i Norge i december 1908 og i aaret 1908 93

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1909 sin *33te aargang* (4de række 3die aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres af direktør Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar. porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Hjortens udbredelse i Norge i forhistorisk tid.

Af James A. Grieg.

Den norske hjort er i vor tid et udpræget kystdyr, som forekommer paa en række spredte lokaliteter langs vor vestkyst fra Ryfylke eller muligens rettere fra Skaanevik paa søndre side af Aakrefjord i Søndre Bergenhus amt, 59° 45′ n. br., — i de sidste ti aar er der nemlig ikke skudt noget dyr i Ryfylke, saa at hjorten sandsynligvis nu er forsvunden fra denne trakt. Den nordligste hjortestamme holder til paa Otterøen, paa sydsiden af Foldenfjord i Nordre Trondhjems amt. Endnu for ca. 20 aar siden var der ogsaa en stamme i Kvisten og Kolvereid paa Foldenfjordens nordside, 65° n. br. Denne stamme, som var ganske liden, synes dog nu forsvunden.

Omstreifende individer kan undertiden træffes langt udenfor det omraade, hvor hjorten for tiden har fast tilholdssted. Dyr fra de sydlige stammer er saaledes af og til udvandret til Jæderen, og de har været truffet helt syd i Mandalsdalføret og i dalførerne ovenfor Kristiansand. Ligeledes har dyr været skudt i Valdres, ved Laurvik og i Bærum. Hjorten skal endog have forvildet sig helt østover til Trysil i Østerdalen. Omstreifere fra Namdalsstammen har trængt sydover til Trondhjemsfjorden og nordover helt op til Vega og Alstenø i Nordlands amt, 66° n. br.

I Nordlands amt, hvor hjorten saaledes i vor tid kun er en tilfældig gjest, maa den en gang have havt fast fod. Peder Claussøn Friis omtaler i „Norriges oc omliggende Øers sandfærdige Bescriffuelse“ at der i Nordlands skoge forekommer elg, hjort, hare og overflødigt med ren, hvilke blir jagede af finnerne. Flere stedsnavne, saasom Hjortskarmoen i Vefsen og Hinderø i Nesne, tyder ligeledes paa at hjorten en gang har forekommet i Nordlands amt. Hindø i Lofoten mener derimod professor Sophus Bugge ikke kan afledes fra hind, men fra det gotiske hinþan, fange. Hvor langt nord hjorten

har været udbredt ved vi for tiden ikke. Med sikkerhed ved vi kun, at den en gang maa have levet paa Alstenø, 66° n. br. Paa gaarden Belsvaag i Alstadhaug, paa sydsiden af Alstenø blev der nemlig i 1856 under grøftegravning en meter dybt i jorden fundet et hjortehorn. Dette horn, som havde en længde af 81 cm. og en tykkelse af 4.5 cm. lige over rosenkransen, maa have tilhørt et kraftigt vel udviklet dyr.

Det er forøvrigt ikke usandsynligt at hjorten en gang i det mindste har været udbredt op til Steigen, ca. 68° n. br. I 1876 indkom til Bergens museums oldsamling en hjortehornshammer eller økseskaft, som var funden paa gaarden Steigen, Engeløen i Nordlands amt (fig. 1). Hammeren eller økseskaftet var tildannet af øientakken og den nederste

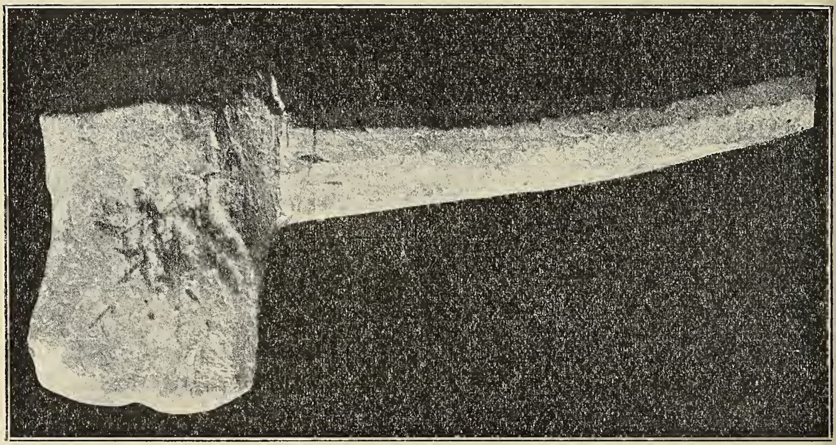


Fig. 1. Hjortehornshammer fra Steigen.

del af et hjortehorn, som maa have havt usedvanlig svære dimensioner, større og sværere end noget andet hidtil her fra landet kjendt hjortehorn. Hornstammen har en længde af 114 mm. og dens største diameter er 77 mm. Rosenkransen er afhugget eller afsleben. I den modsatte ende er der et hul, hvori der øiensynlig har været anbragt et egredskab. Øientakken, hvis spids er afbrukket, har en længde af 161 mm. Saavel denne som hornstammen er tilskaaret. Redskabets form vil tydeligst fremgaa af hosstaaende figur. Som det vil sees minder det om de økseskafter, som man finder blandt de sweiziske pælebygningsfund. Ligeledes har man i danske stenalders og broncealders fund paatruffet lignende redskaber. Desværre mangler vi ganske nærmere oplysninger om, under hvilke omstændigheder Steigenhammeren blev fundet. Det er derfor ikke muligt med sikkerhed at bestemme

dets alder. Hammeren er forsiret med nogle smaa cirkelrunde ornamenter som kjendes fra danske broncealders fund; der er derfor grund til at antage at den er fra broncealderen. Hammeren kan naturligvis være indført til Steigen. Men da vi ved at hjorten har forekommet i Nordland i ældre tider, er hammeren snarere bleven tilvirket paa stedet. Hjorten skulde med andre ord under broncealderen have levet paa Engeløen eller i det mindste i dens nærmeste omegn.

I det sydlige Norge har hjorten ligeledes i ældre tider havt en større udbredelse end i vor tid. Heller ikke har den været et saa udpræget kystdyr som nu. Ikke alene i de af hjorten nu besatte distrikter finder vi stedsnavne, som er sammensatte af dyrenavnet hjort eller hind,[1]) men ogsaa langt udenfor disse distrikter. Der er neppe et amt, hvor vi ikke finder saadanne navne. Alle disse navne kan ikke ansees som et sikkert bevis for at hjorten en gang har forekommet der, men for mange, kanske for de flestes vedkommende er det dog tilfældet, det viser jordfund og det fortæller ogsaa den ældre litteratur os. Jeg skal her nævne nogle eksempler. I Avaldsnes paa Karmøen er der en gaard som heder Hinderaaker. Nu er hjorten forlængst forsvunden fra Karmøen. Men den maa en gang have levet der; thi baade i Avaldsnes, Torvestad og Ferkinstad er der funden hjortehorn. I Lister og Mandals amt har vi navnene Hjorteland, Tjorteland og Tjortenes. I vor tid gjestes dette amt kun en sjelden gang af hjorten, men Peder Claussøn fortæller at i det 16de aarhundrede var den saa almindelig, at i aaret 1550 skjød en mand i løbet af høsten og vinteren med bue og pil ikke mindre end 150 dyr. Hensynsløs jagt decimerede imidlertid saa hurtigt bestanden, at inden aarhundredets udgang var hjorten udryddet i amtet.

I Nedenes amt har vi Hørte, Hirsdal og Hjortspladsen. I sin Norgesbeskrivelse siger Peder Claussøn Friis at befolkningen i Raabygdelaget (Aamli, Evje, Bygland og Valle) har stor hjælp af det vildt som de skyder, saasom elgsdyr, rensdyr, hjort, hinde og ad-

---

[1]) Hjorten kaldes ofte dyr. Stedsnavne sammensatte med ordet dyr kan derfor tyde paa, at hjorten engang har forekommet paa vedkommende sted. Noget sikkert bevis er det dog ikke. I elgtrakterne kaldes elgen dyr, i rentrakterne renen. Stedsnavne som Dyrbotten, Dyrdalen, Dyrnes o. s. v. kan derfor lige snart henpege paa elg og ren, som paa hjort. Hvad der forøvrigt yderligere gjør det tvilsomt af saadanne navne at drage nogen slutning med hensyn til hjortens udbredelse er, at de kan have en ganske anden afledning, nogle af dem maa saaledes afledes af mandsnavnet Dyre, andre af dør og atter andre af dyr (kostbar, fin).

skillige skogfugle. I Buskeruds amt har vi Hørter ved Holsfjorden og Hørtvedt i Sandsvær. I 1891 fandtes, ifølge professor Collett, i Viulsmarken paa Ringerike i en dybde af 1.5 meter i jorden et enkelt hjortehorn, som havde den usedvanlige længde af en meter. Hornets vidde lige over rosenkransen var 26 cm. Dets vegt var 4.3 kilogr. Det havde 11 spidser med antydning til en 12te og dyret havde altsaa muligens været en 22ender.

Det er endvidere ikke usandsynligt at Hjortenes i Spydeberg, Smaalenene, kan afledes af hjort, og Hindalen i Tønset, Hedemarken, af hind. Nævnes kan i denne forbindelse at ved gravninger i Oslo er der, ifølge meddelelse fra professor Gustafson, fundet en hel del levninger af hjort. De fleste af disse er fra middelalderen. Naar man erindrer de vanskelige og tungvindte transportforholde, man havde i middelalderen, tyder dette paa at hjorten den gang maa have levet ikke langt fra Kristiania. I Norge maa hjorten saaledes en gang have været udbredt over hele landet op til Nordland, i det mindste op til Alstenø, sandsynligvis snarere op til Steigen paa Vestfjordens sydside.

I Sverige, hvor hjorten nu er indskrænket til det sydlige Skåne, maa den, hvad talrige fund viser, en gang have været udbredt i det mindste saa langt nord som til Bohuslen og Dalarne — de nordligste findesteder, hvor fossile hjortelevninger er fundne, er ifølge prof. Lönnberg Marieberg i Uddevallatragten og Skedvi i Dalarne. Dette er af stor interesse, thi det viser at hjortens udbredelsesomraade i Norge og Sverige en gang maa have stødt op til hinanden.

I Norge kan hjorten med sikkerhed følges tilbage til tiden før tapessænkningen, da den aarlige middelstemperatur var 2—3° høiere end den nuværende. Jeg skal her i korthed omtale de ældste hidtil kjendte fund af hjortelevninger. De er nærmere beskrevne i Bergens museums aarbog 1908, no. 7.

Da dr. Reusch i 1875 udgrov Sjonghelleren paa Valderø, Søndmør, fandt han under et 2.2 m. tykt lag faaregjødsel et kulturlag, hvori fandtes aske, trækul, oldsager, skjæl, ben af fiske, fugle, hjort, husdyr og menneske. Steenstrup, som har havt dyrebenene til undersøgelse, siger om hjortebenene, at de viste sig at tilhøre i forhold til deres respektive alder, ret kraftige individer. Blandt oldsagerne var en pilespids af jern, som gjorde det muligt at bestemme fundets alder til den romerske jernalder eller tiden fra omkring Kristi fødsel, da romerne havde faaet fast fod nord for Alperne, til ca. 400 e. K. f. I

1878 foretog konservator Lorange udgravninger i Sjonghelleren, Rønstadhelleren paa Lepsø og Havnsundhelleren paa fastlandet. Som i Sjonghelleren fandtes ogsaa i de to andre hellere dyreben, blandt hvilke ogsaa fandtes ben af hjort. Fra hvilken af hellerne disse ben stammer kan nu ikke med sikkerhed afgjøres, sandsynligvis er de, foruden fra Sjonghelleren, ogsaa fra Rønstadhelleren. Som de af Steenstrup fra Sjonghelleren undersøgte hjorteben, har disse ben tilhørt store kraftige dyr. Fundet fra Rønstadhelleren har dr. Schetelig kunnet bestemme til det 2det aarhundrede e. K. f.

Fra broncealderen foreligger, saavidt vides, kun det ovenfor nævnte fund fra Steigen. Derimod er hjortehorn og hjorteben to gange paa Jæderen fundne sammen med gjenstande fra den ældre stenalder. I 1900 opdagede konservator Helliesen paa den nordre skraaning af det lave eid, som adskiller Haalandsvandet fra Kværnevigen, Randebergs pgd., en affaldsdynge eller kjøkkenmødding fra den ældre stenalder. Affaldsdyngen laa 18.6 m. o. h., opunder en liden bjergkuppe, som maa have afgivet godt ly mod nordenvinden, og hvilede direkte paa aur. Den var 9 m. i tvermaal og 30 cm. tyk. Foruden flintesager, kulrester og nøddeskaller indeholdt dyngen talrige skaller af østers og andre muslinger samt ben af torsk, svartbag, lomvie, geirfugl, hund, oter, graasæl og nogle stykker af en menneskeskalle. Endvidere fandtes et par smaa stykker af hjortehorn. Anden gang hjortelevninger fandtes sammen med gjenstande fra den ældre stenalder var paa en boplads, som høsten 1907 blev udgravet af konservator Helliesen og kandidat A. W. Brøgger i Svarthaala ved gaarden Viste i Raudebergs pgd. Dette fund er nærmere beskrevet af kandidat Brøgger i dette tidsskrift (1908, p. 97), det er derfor ikke paakrævet her at omtale det. Nævnes skal kun at museumsinspektør Winge, som har havt dyrebenene til bestemmelse, siger at der af hjortelevninger fandtes adskillige tænder og knokler af gamle og unge dyr samt flere hornstykker. Knoklestumperne og tænderne viser at Vistehjortene maa have havt en anseelig størrelse; de har dog været mindre end hunnen af den amerikanske hjort, wapitien. Begge disse fund tilhører tapestiden.

Vi kommer nu til nogle fund af hjortehorn og skeletdele af hjort fra torvmyrer eller fra lerlag. Da Skeievandet eller Vigsvandet paa Jæderen 1885—87 blev udtappet, fandtes ved hovedkanalens gravning midt ude paa vandbunden et skelet af en fuldt udviklet kronhjort, af hvilke desværre kun en del knokler blev tilvaretagne og indsendt til

Stavanger museum (fig. 2 a—b). Et andet sted i kanalen fandtes et svært hjortehorn (fig. 2 c). Af dette blev kronen tilvaretaget og af gaardbruger Andreas Scheie skjænket Bergens museum. Skeievandet laa 6 m. o. h. og var adskilt fra dette ved en over 200 m. bred strandvold, „sjørinden", hvis høide over havfladen var indtil 8.5 m. Da kanalen blev gravet gjennem sjørinden fandtes under et flere meter mægtigt gruslag et lag fast presset gytje eller torv, som var til adskillig hinder for arbeidet. Dette gytjelag kunde følges indenfor strandvolden og ind i vandet. Et snit gjennem bunden, midt ude paa bassinet, viste følgende lag: Underst grov, tildels grusblandet sand. Derover følger et indtil 1.4 m. tykt gytjelag, som er en direkte fortsættelse af det ovenfor omtalte gytjelag fra strandvolden. Derpaa kommer et tydelig skiktet sandlag, hvis tykkelse varierer mellem nogle faa millimeter og ca. 20 cm. Dette sandlag stammer fra sandvolden og er tykkest inde ved denne. Øverst er der endelig endnu et gytjelag. I det underste gytjelag har direktør Holmboe paavist rige levninger af en varm og frodig vegetation af vand- og sumpplanter, tildels arter, som nu ikke findes paa Jæderen, men først i langt sydligere, henholdsvis østligere trakter. I dette lag, som stammer fra tiden før tapessænkningen, var det at hjortehornet og hjorteskelettet fandtes.

Ved konservator Helliesens velvilje har jeg havt anledning til at undersøge skelettet. Det er meget defekt, af skallen er saaledes kun bevaret pandebenene med paasiddende horn og en del af underkjæven. Endvidere er bevaret de fleste ekstremitetsknokler, nogle ribben og hvirvler. De fleste af benene var dog mere eller mindre defekte. En sammenligning med et skelet af en 12ender fra Masfjorden viser, at skelettet maa have tilhørt et stort og kraftigt dyr. Skjønt det øiensynlig har været yngre end Masfjordseksemplaret, har det været forholdsvis større og kraftigere end dette. Særlig har det havt større ekstremiteter. Hornformen har været af „den smale type", som har hornene rettede mere lige i veiret. Denne type er ogsaa i vor tid den hyppigste blandt de norske hjorte. Af hjortehornet, som fandtes ved Skeievandets udtapning, er kun kronen bevaret. Denne er meget svær, større og kraftigere end jeg nogensinde har seet hos nogen nulevende norsk hjort. Hornet maa saaledes have tilhørt et meget stort og kraftigt dyr.

I mai maaned 1908 fandtes i Klepp, Jæderen, ved gravning af en kanal 6 hjortehorn samt en del af et nakkeben og af et bækkenben.

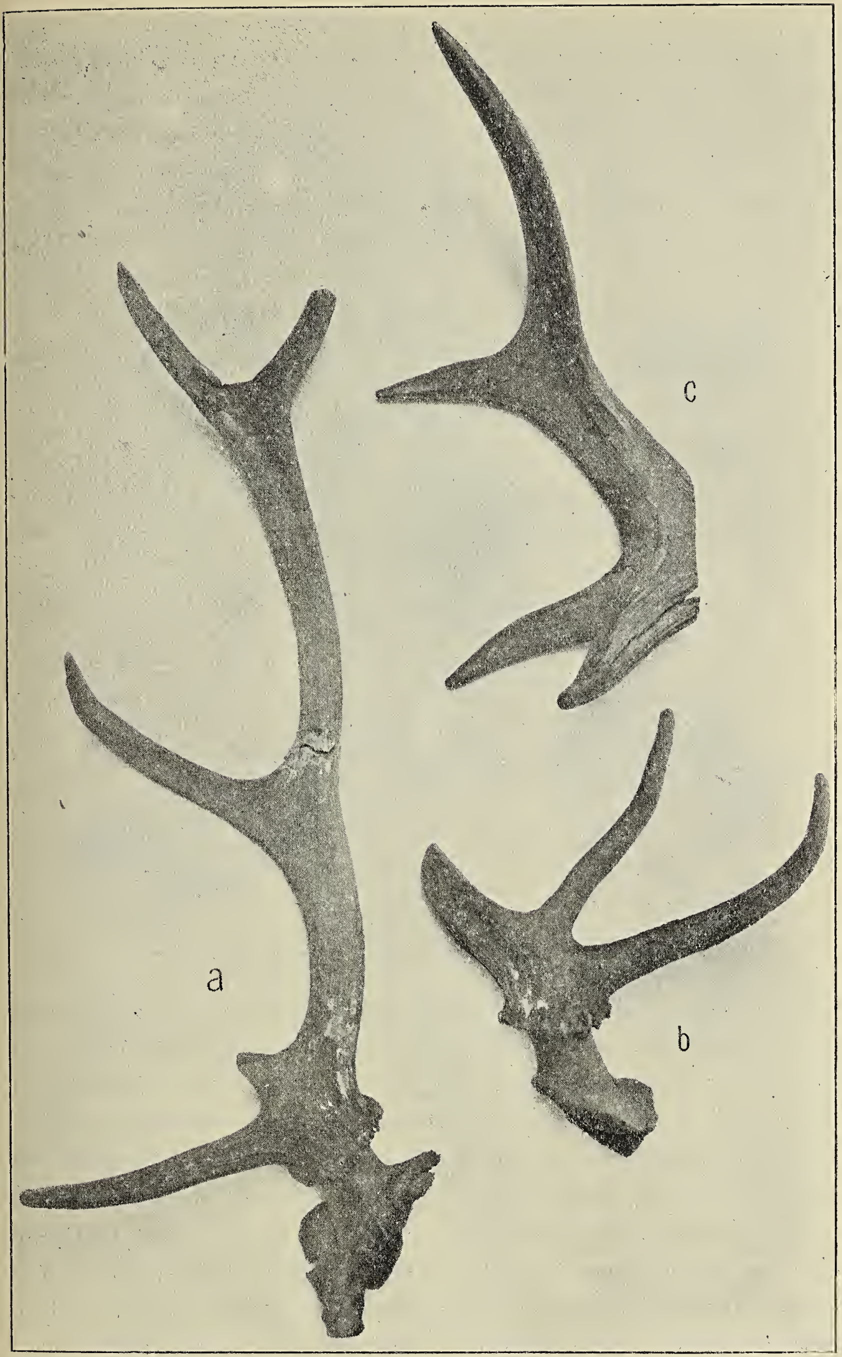


Fig. 2. a—b. Horn af et hjorteskelet fundet ved udtapning af Skeievandet, Jæderen. c. Spidsen af et hjortehorn fundet sammesteds.

Hornene, som synes at have været naturlig afkastede, laa ca. 1.20 m. dybt paa bunden af en myr paa eller noget ned i det underliggende grus. De laa noget spredt udover et omraade af ca. 10 m. Ingen af hornene var fuldstændige, det bedst bevarede af dem er af samme type som de hos skelettet fra Skeievandet. Bækkenbenet er forholdsvis større og robustere end det hos skelettet fra Masfjorden. Sandsynligvis har det derfor tilhørt et større og kraftigere dyr. Findestedets høide over havet, 10—15 m., viser at fundet maa stamme fra tapestiden.

Disse hjortefund fra Jæderen er af stor interesse. De viser, at

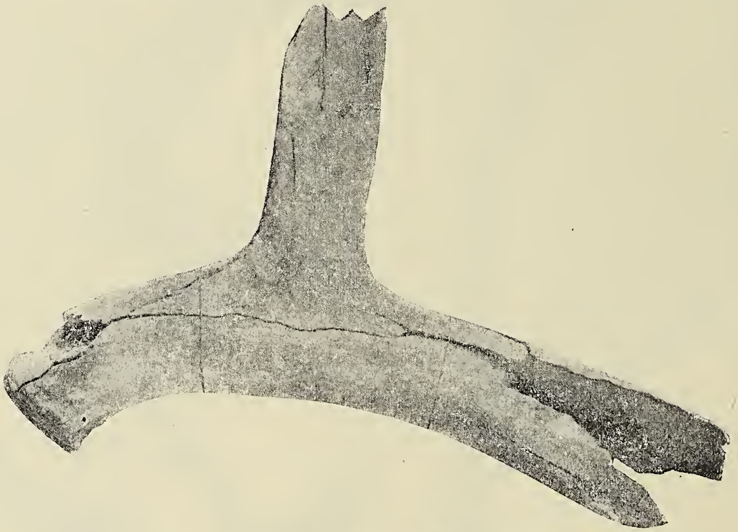


Fig. 3. Hjortehorn fra Matland, Avaldsnes, Karmøen.

Jæderen, som i vor tid kun en sjelden gang gjestes af et forvildet dyr, under tapestiden maa have huset en meget rig hjortebestand. De viser endvidere at Jæderens tapeshjort har været større og kraftigere end vor nulevende hjorterace og at den har havt sværere horn. Den maa have mindet mere om den nulevende mellemeuropæiske hjort end om den nulevende norske.

Paa Karmøen er som allerede nævnt tre gange fundet levninger af hjort. Første gang var paa gaarden Matland i Avaldsnes. For flere aar tilbage fandtes paa denne gaard i en myr og 2—3 alen (1.24 —1.89 m.) ned i leren et sterkt forvitret stykke af et hjortehorn, som maa have været af usedvanlig størrelse (fig. 3). Det bevarede hornstykke, som af hr. F. Øvrebø er skjænket Bergens museum, har nem-

lig dimensioner, som jeg ikke nogensinde har paatruffet hos noget hjortehorn, hverken af vor nulevende hjort eller af den postglaciale. Det overgaaes kun af det horn, som har afgivet materiale til den hammer eller økseskaft som blev funden paa Steigen samt af hornet fra Viulsmarken. Nærmere oplysninger om dette interessante fund mangler desværre. Det er derfor ikke muligt at bestemme fundets alder. Jeg er dog mest tilbøielig til at antage at det er postglacialt.

Fig. 4. Hjortehorn fra Godøsund, Tysnes.

Det andet hjortefund var paa gaarden Sandve i Ferkinstad. Her fandtes i 1902, 3 m. o. h. og 1.5 m. nede i haard grus, en sterk forvitret hjortehornspids. Den er antagelig af sen postglacial alder eller fra tiden efter tapessænkningen.

Samme aar fandtes ved brøndgravning paa gaarden Store Sund i Torvestad to smaa hornstumper, en hornspids og et stykke af midtpartiet af et horn. Hornstumperne laa 3.45 m. nede i lere. I denne fandtes desuden skalfragmenter af blaaskjæl, kuung og endnu en

musling, Tellina calcaria, samt et lidet stykke af en mose, Polytrichum commune. Af disse faa skjæl og af mosestykket er det ikke muligt at bestemme fundets alder, da de forekommer baade i senglaciale og postglaciale afleiringer. Findestedets høide over havet, 9.5—12.5 m., gjør det dog sandsynligt at fundet er postglacialt og da nærmest fra tapestiden.

For nogle aar siden blev der paa Godøsund, Tysnes, gravet en kanal gjennem et ganske lavt, 2—4 m. høit eid, hvorved et indelukket bassin blev sat i forbindelse med havet. Under dette arbeide fandtes 1—1.5 m. dybt i leren to hjortehorn, hvoraf de øverste partier blev tilvaretagne og af hoteleier Gullaksen skjænket Bergens museum. Som det vil sees af hosstaaende figur (fig. 4), var hornene noget forvitrede i spidserne, forøvrigt var de velbevarede. De synes at have tilhørt et eller muligens to større fuldt udviklede dyr, som dog maa have været yngre end det, som har havt det horn, der blev funden ved Skeievandets udtapning. I leren, paa det sted, hvor hornene fandtes, har jeg senere fundet talrige skaller af østers, kammusling og andre muslinger, som er karakteristiske for den varme tapestid. Hjortehornene tilhører derfor sikkerlig tapestiden.

Fundene fra Belsvaag, Alstahaug, og fra Viulsmarken, Ringerike, er tidligere omtalte. Det sidstnævnte fund skal desværre ikke være bevaret. Der foreligger saa faa meddelelser om disse fund at det ikke er muligt med sikkerhed at bestemme deres alder, sandsynligvis er de dog postglaciale. Ligeledes er tidligere omtalt hjortehornsredskabet fra Steigen.

Jeg har her i korthed redegjort for hjortens udbredelse i vort land i ældre tider og skal nu behandle et andet spørgsmaal, som staar i forbindelse hermed. Naar og hvorfra er hjorten indvandret til Norge? Den gjængse opfatning er at hjorten maa være kommen til os over Danmark og Sverige. I modsætning hertil mener dr. Stejneger at hjorten maa være kommen til os fra Skotland sammen med en del andre dyr og planter over en interglacial landbro. Støtte for denne teori finder Stejneger i, at den norske hjort i vor tid er et udpræget vestlandsdyr og at den nærmest stemmer overens med den skotske. Fra den skaanske hjort, som er nærmest beslegtet med den mellemeuropæiske, afviger den ved mindre størrelse og ved mindre kraftige horn. Endvidere skal den afvige i farve, i hovedets form og ved at mangle manke. Overlærer Jørgensen har i „Vor atlantiske floras

oprindelse" („Naturen" 1908, p. 21 og p. 42) indgaaende diskuteret Stejnegers teori; jeg skal derfor her kun behandle den del af teorien, som vedrører hjorten.

Som af professor B r ø g g e r i „Om de senglaciale og postglaciale nivaaforandringer i Kristianiafeltet" paavist, har der under den interglaciale periode været en udstrakt hævning af havbunden over en større del af Nordeuropa. Vort land maa efter alt at dømme under denne periode have ligget mindst 180 m. høiere end i nutiden. Men hævningen synes paa den anden side at have været mindre end 300 m. Udenfor Boknfjorden og Bømmelfjorden er „den norske rende" paa det grundeste, men selv her er rendens dybaal over 300 m. Selv under landets høieste hævning kan der saaledes neppe have været en fuldstændig landforbindelse mellem Skotland og Norge, ad hvilken hjorten kunde indvandre. Men selv om vi antager at der har været en saadan landbro, kan der i det mindste under en større del af den interglaciale periode ikke have været gunstige livsbetingelser i Norge for hjorten. K o l d e r u p, R e k s t a d og Ø y e n har flere steder paa vor vestkyst paavist interglaciale skjælafleiringer. De i disse afleiringer fundne skjæl bestaar hovedsagelig af boreoarktiske arter. Sammen med dem findes dog ogsaa nogle af de mest haardføre boreale arter. Vi kan heraf drage den slutning at der ved vor vestkyst i det mindste i en større del af den interglaciale periode har været et klima, som ved kysten af Tromsø og Finmarken i nutiden. Under en del af perioden har der kanske endog været et klima som ved Hvidehavskysten i vor tid. Bemerkes maa dog, at Bjørlykke ved Reve, yderst ude paa Jæderen, har fundet en interglacial skjælforekomst, som tyder paa at der ogsaa kan have været mildere perioder under den interglaciale tid, end man skulde antage fra de øvrige afleiringer (cfr. „Naturen" 1907, p. 193). Af de i Reveforekomsten fundne skjæl er der en art, A b r a l o n g i c a l l i s, som i nutiden har sin nordgrænse ved Lofoten, en anden, C o r b u l a g i b b a, ved Hammerfest. De øvrige arter er udbredt langs hele den norske kyst. Fra denne skjælforekomst er vi saaledes berettiget at drage den slutning at der under en del af den interglaciale tid har hersket et klima, som i det mindste har været saa varmt som ved Lofoten i vor tid. Nu er det sandsynligt at hjorten under stenalderen eller tapestiden har levet i det mindste saa langt nord som til Vestfjorden, Steigen, 68°. Det er derfor ikke udelukket at hjorten har kunnet leve her i landet under en del

af den interglaciale periode. Det maa dog bemerkes, at under stenalderen (tapestiden) var klimatet 2—3° varmere end i vor tid. Svolvær, som nu har en aarlig middeltemperatur af 4.3°, vilde den gang have havt en temperatur omtrent som Kristiansund i vor tid (+ 6.4°).

Den interglaciale periode efterfulgtes af en ny nedisning. Under denne var vel det vestlige Norges kystland isfri, men mægtige bræer fyldte dalene og sendte sine ismasser ud i havet. Inde i fjordbundene dannedes mægtige raer og moræneVolde som Romerheimsraet, Mostrømsraet, Eidslandsraet, Stamnesmorænen o. s. v. I det tidligere citerede arbeide af professor Brøgger heder det at der under denne sidste nedisning var langs vor hele kyst en ren høiarktisk fauna, svarende til den nuværende fauna i det kariske hav. Kolderup og Rekstad har flere steder langs vestkysten i epiglaciale skjælafleiringer fundet høiarktiske muslinger som Yoldia arctica og i epiglaciale terasser har de fundet rene høifjeldsplanter som Dryas octopetala, hvad der tyder paa at klimatet maa have været meget koldt. Om et fund fra Rygg i Gloppen siger saaledes Rekstad: Naar hensyn tages saavel til faunaen som til floraen, kommer vi til det resultat, at aarets middeltemperatur den gang var 9—11° lavere end nu, hvilket svarer omtrent til det sydvestlige Spitsbergens aarlige middeltemperatur i nutiden. Vi ser saaledes at klimatet maa have været rent arktisk.

Skjælforekomsterne fra den senglaciale periode viser at klimatet lidt efter lidt blir mildere. Det er dog fremdeles koldt. Nærmest maa det sammenlignes med det klima, som hersker ved Tromsø og Finmarkskysten i vor tid. Hverken under ratiden eller under den epiglaciale og senglaciale periode har der saaledes ved vor vestkyst været gunstige livsbetingelser for hjorten. Selv om vi antager at hjorten forekom her i landet under en del af den interglaciale periode, kan derfor den interglaciale hjort ikke være stamform for den nulevende. Den maa være bleven fordreven under den kolde arktiske ratid.

Under den postglaciale periode blir klimatet mildere, indtil det under tapestiden havde en aarlig middeltemperatur, som var 2—3° høiere end den nuværende. Under denne varme periode er det at vore mest varmekjære dyr og planter indvandrer. Og først under denne periode er det at hjorten viser sig her i landet. Tapeshjorten kan ikke have indvandret fra Skotland, thi landet har den gang ikke ligget høiere over havet end i nutiden, der kan saaledes ikke have været nogen landforbindelse med Skotland. Den norske rende har, om vi hol-

der os til 200 meters kurven, en bredde af ca. 50 kilom., mange steder er den bredere. Hjorten er en meget dygtig svømmer. Professor Collett omtaler saaledes at i et af aarene 1850—55 forsøgte en han og en hun at svømme over det 2 norske mil (22.6 kilom.) brede sund mellem fastlandet og Vegøen i Nordland. Hannen bukkede under, men hunnen kom over og tilbragte flere aar paa øen, indtil den i 1858 blev skudt. Nu er denne distance mindre end det halve af rendens mindste bredde. Det er derfor ikke sandsynligt at hjorten skulde kunne svømme over renden. Hjorten kan saaledes i postglacial tid ikke være kommen til os fra Skotland, selv om vi antager at havbunden syd og vest for renden var hævet saa meget at den laa tør. Af samme grund kan hjorten heller ikke være kommen fra Jylland. Den maa være indvandret over de danske øer og Sverige.

I Danmark optraadte hjorten allerede under furutiden. At dømme efter Maglemosefundet, maa hjorten allerede den gang have været ret almindelig; thi fra dette findested kjendes en mængde knokler og mange horn, hvoraf nogle har været naturlig afkastede. Under eketiden var den meget talrig i Danmark. I Sverige optraadte den, ifølge professor Lönnberg, først sammen med ekefloraen under slutten af ancylustiden, da Østersjøen endnu var et ferskvandsbassin og Sverige over de danske øer stod i forbindelse med Jylland. Til Norge maa hjorten have udbredt sig kort efter at den var kommen til Sverige; thi som allerede nævnt var det først under den varme tapestid, som falder samtidig med ancylustiden i Sverige, at hjorten viser sig her i landet.

Antagelig har denne tapeshjort, som er stamfaren for vor nulevende race, været udbredt over hele landet op til Nordland (Alstenø eller muligens Steigen). Den har, hvad fundene fra Jæderen, Tysnes, Ringerike og Alstadhaug viser, været større og kraftigere end denne og havt sværere horn. Den maa have mindet mere om den nulevende mellemeuropæiske hjort end om vor. Fundene fra Søndmørs hellere viser at endnu saa sent som under den romerske jernalder var hjorten større og kraftigere end vor nulevende race. Denne sidste stemmer som allerede nævnt nærmest overens med den skotske race, som ogsaa nedstammer fra en større og kraftigere hjort. Naar hjortens udvikling i Norge og Skotland har gaaet i samme retning, maa dette skyldes landenes overensstemmende naturforholde, idet de begge har et mildt og regnfuldt kystklima.

Fra tid til anden gjøres der i vore torvmyrer eller i ler- og sandtag fund af horn og dyreknokler. Det vilde være af stor interesse om saadanne fund blev tilvaretagne og indsendtes til landets museer; thi kun ved hjælp af dem kan vi faa oplysninger om Norges forhistoriske dyreverden og om, naar og hvorfra vor nulevende fauna er indvandret til landet. Hvad der kan udrettes paa dette omraade viser Danmark. I 1846 begyndte afdøde etatsraad Steenstrup systematisk at indsamle materiale, som kunde give oplysninger om Danmarks dyreverden i forhistorisk tid. Dette af Steenstrup paabegyndte arbeide har ogsaa senere været fortsat. Ved hjælp af det indsamlede overordentlig rige materiale, som senest er bleven behandlet af Winge i „Om jordfundne fugle fra Danmark“ og i „Om jordfundne pattedyr fra Danmark“ samt af Nordmann i „Danmarks pattedyr i fortiden“, har vi faaet et indgaaende kjendskab til landets hvirveldyrfauna, hvortil de færreste lande kan opvise sidestykke.

Fevelen-fænomenet.

Af adjunkt **Olaf Yderstad.**

I Aure herred, Nordmør, ved bunden af Aarvaagfjorden, ligger gaarden Fevelen. Et dalføre stiger brat op fra gaarden i nordlig retning. Et par kilometer længere oppe holder stigningen op, og i et næsten horizontalt dalføre, der bøier lidt i nordøstlig retning, ligger Fevelen sæter. Dalsiderne er her ikke særlig steile, men stiger opad i mange afsatser til toppen, der kan ligge i ca. 350 m.s høide over havet.

Paa vestre dalside, et stenkast nord for sæterhytten, foregaar det ovennævnte Fevelen-fænomen:

Saa langt tilbage som gamle folk kan huske, har man fra sæteren hørt skud og knald fra fjeldet; i styrke er knaldene fra pistolskud til sterke geværskud. Lyden har altid været ledsaget af fremsprudende røg, og man paastaar at have seet fingerstore stenstykker sprude frem. Disse har altid været løse og males let istykker mellem fingrene. Sæterfolkene paastaar, at denne virksomhed foregaar mest før og under regnveir.

Jeg besøgte stedet i sommer. Det var en varm solskinsdag, og

jeg fik ikke høre knaldene. Bergarten paa stedet var den sedvanlige nordmørske gneis med strøk n.n.v.—v.s.v., saaledes som angivet i Helland: „Jordbunden i Romsdals amt“. Men den var her i høi grad sprukket i alle mulige retninger og meget fugtig, trods tørveiret. En ung mand, søn paa gaarden og underofficer, fortalte, at fjeldet her bestandig var fugtig, og der silte altid lidt vand ud af sprækkerne. Paa den anden side af fjeldet, nogle meter lavere end toppen, laa flere smaa vand.

I min søgen efter forklaring over disse underlige foreteelser fik jeg den tanke, at fjeldet paa vestre dalside muligens kunde være i en langsom synken. Enkelte dele kunde synke hurtigere end andre; derfor vilde fjeldet slaa sprækker og give smeld, og idet bergstykkerne faldt og skrubbet mod hverandre, kunde vand og stenstøv sprude frem som røg. Jeg havde ikke den gang anledning til at foretage detaljerte undersøgelser, som muligens kunde skaffe beviser for synkningen.

Senere gav hr. dr. R e u s c h mig en værdifuld oplysning, idet han henviste mig til det saakaldte „Tegneby-fænomen“, beskrevet i „Naturen“ for 1904:

Ved Tegneby kirke, nord for Gøteborg, har man i aarrækker ved sigtelinjer forvisset sig om, at enkelte strøg sænker sig i forhold til nærliggende strøg. Af de mange forklaringer, som er fremsat, anser professor K j e l l é n den forklaring sandsynligst, at fjeldmasserne forvitrer fra spalter og hulrum indvendig og saaledes synker sammen. Andre indvender herimod, at fjeldgrunden her er det klinke, solide grundfjeld, som ikke indeholder noget større af let paavirkelige bergarter, f. eks. kalksten.

Denne sidste indvending skulde jo ogsaa gjælde Fevelen-fænomenet, da vi her har „gamle Norge“ par excellence. Men nu ved vi, at kalkbergarter i grundfjeldet slet ikke er sjeldne, og det gjælder særlig nordmørsgneisen. Vi har saaledes marmor- og kalkstensbrud nær Kristiansund, og større eller mindre kalkstensgange kan observeres hist og her. Nu var altsaa spørgsmaalet: Er der kalkbergarter i fjeldene ved Fevelen?

Da vinteren ikke er tiden til at foretage undersøgelser, opsøgte jeg ovennævnte unge mand, som var meget interesseret i udforskningen af fænomenet. Han meddelte følgende:

En gang af kalkspat af bredde som haanden blev fundet fornylig

et par km. vest for gaarden og syntes ligesom at fortsætte indover i fjeldet. To underjordiske kilder pibler frem af fjeldet et stykke ovenfor gaarden, og efter den beskrivelse, han gav af bundfaldet, maatte dette vand indeholde store kalkmængder. Efter dette kan man fastslaa: Fjeldet herinde indeholder kalkbergarter, og da falder vel ovennævnte indvending mod hypotesen bort.

For muligens at paavise bergstykkernes synkning hadde jeg til sommeren tænkt at fiksere enkelte sigtepunkter, hvis mulige forandringer fra aar til aar tilfulde kunde godtgjøre den nævnte antagelse. Den unge mand vilde af interesse foretage den slags undersøgelser paa egen haand.

Der skal være flere steder i Romsdals amt, hvor lignende skud høres og røg sees. Det kunde derfor være af interesse at faa nøiere udforsket disse fænomener, og det var som et lidet bidrag hertil, at denne artikel til „Naturen“ blev skrevet.

En driftafleiring ved Larvik.

Af **S. O. F. Omang.**

Det er forholdsvis sjelden, at man i vort land udenfor torvmyrene støder paa større fossile planteafleiringer. Det tør vel derfor være af interesse, naar jeg her i korthed gir nogle meddelelser om en saadan forekomst, som dr. A. Augestad[1]) i Larvik ifjor høst gjorde mig opmerksom paa.

Forekomsten ligger i Tjølling paa gaarden Bisjords grund ved Laagen. Elven har her skaaret sit leie i mægtige sandmasser. Bredden, som har en høide af 4—5 m. over den almindelige vandstand, er steil og paa grund af det løse materiale, et løst, skiktvis noget lerblandet sand, stadig udsat for udglidninger. Da jeg ifjor høst sammen med hr. Augestad undersøgte stedet, stak der nederst i skrænten fleresteds frem tæt sammenpressede masser af brunt plantemateriale, der saa ud som brudstykker af en bænk. Høiere oppe i skrænten

---

[1]) Dr. Augestad har meddelt mig, at det er bager Fredriksen i Larvik, som først har henledet hans opmerksomhed paa forekomsten. Han har kjendt til forekomsten i flere aar, og der maa saaledes være ført væk med strømmen i aarenes løb betydelige mængder af den.

tegnede sig i det ellers graa sand rustbrune striber, hvis farve ogsaa øiensynlig hidrørte fra destrueret plantemateriale. Ved boringer tæt ved vandlinjen viste det sig, at sandet under denne gik over i et sandblandet ler, der ligeledes indeholdt plantefossiler.

I høst har jeg paany undersøgt stedet. Det var paa grund af nye udglidninger noget forandret. Der kan nu paavises en noget over 12 m. lang og indtil $\frac{3}{4}$ m. tyk bænk, der helder noget sydover. Dens nordlige ende ligger omtrent midt oppe i elveskrænten, dens sydlige tæt nede ved vandlinjen.

For den største del bestaar dette plantelag af sammenpressede planterester. Af indleiret sand er der paa store partier kun lidet. I andre partier er der en sterkere tilsætning af ler. Planteresterne er særdeles vel bevarede, saa at endog hele blade kan pilles ud. I prøver, som jeg tog ud til undersøgelse, har jeg kunnet udskille og bestemme følgende fragmenter:

Hassel, blade med vedhængende stilker, hyppige.
Løn, fragmenter af blade, lidet hyppige.
Bjerk (Betula verrucosa), blade med vedhængende stilker, talrige, et kort grenstykke med barken paa, smaa næverstykker, en frugt.
Or, blade med stilker, hyppige.
Asp, fragmenter af blade, delvis med vedhængende stilker, temmelig hyppige.
Ek, blade, hele og fragmenter, mindre hyppige.
Alm, et enkelt tvilsomt fragment.
Pil, bladfragmenter, temmelig hyppige.
Furunaale, enkelte og knippevis sammenhængende, sjeldne.
Grannaale, noget tvilsomme.
Græs, fragmenter af stængler.
Equisetum, grenede og ugrenede stængelstykker.
Mos, Polytrichum og andre, enkelte levermoser.
Alger, et par yderst smaa fragmenter af en brunalge, et lidet stykke af en grøn alge.

Desuden fandtes følgende, ikke nærmere bestembare fragmenter: en afbarket, fladtrykt gren, smaa træstykker med affilet overflade, grenstykker med barken paa, et lidet kulstykke, knopskjæl, et stykke af dækvingen af en bille.

For den overveiende del bestaar planteresterne af blade af løvtrær. Da stilken ofte hel og uskadt hænger ved bladene, er det vel

neppe tvilsomt, at hovedmassen ialfald er affald fra høstens løvfald. I store maasser maa saadant være ført sammen og afleiret paa stedet, tilligemed enkelte slige brudstykker, som almindelig træffes flydende i vand, som affilede træstykker, grenstykker, etc. At barnaale er sjeldne synes at bekræfte denne antagelse.

Efter sin hele natur er derfor forekomsten at henføre til de saakaldte driftafleiringer, der opstaar, naar rindende vand i rolige bugter eller bagevjer afsætter medrevet planteaffald.

Det er at bemerke, at plantelevningerne ikke synes særdeles gamle. Alligevel maa de jo have en viss ælde, siden et saa mægtigt sandlag har kunnet afleire sig ovenpaa. Angaaende de forhold, hvorunder afleiringen er foregaaet, giver iøvrigt de nuværende stedlige forhold ingen oplysninger. Det kunde ligge nær at tænke paa en bagevje i elven. De fundne — rigtignok ubetydelige — spor af alger (havalger) synes imidlertid at antyde, at ogsaa havet har været medvirkende. Sandsynligvis har derfor afleiringen foregaaet i en tid, da Larviksfjorden strakte sig ind til stedet. Er saa tilfældet, kan man henføre forekomsten til en tid, der ligger langt forud for historisk tid, idet hr. dr. Augestad, formand i „Vestfold filial af foreningen til norske fortidsminders bevarelse“, har meddelt mig, at der paa det stykke land, som ligger mellem sjøen og heromhandlede sted, er fundet vikingegrave fra tidlig vikingetid.

I denne forbindelse maa jeg fremhæve, at man blandt de talrige fragmenter i forekomsten af saadanne løvtrær, der den dag idag er almindelige op gjennem Laagens delføre, savner spor efter bøken, som dog nu tildags i denne samme trakt mangesteds forekommer.

Hermed være forekomsten velvilligst anbefalet til fagmænds nærmere undersøgelse.

Helleristning ved Frones i Ullensvang.

Af dr. **K. O. Bjørlykke.**

Ved at læse dr. H. Schetelig's opsats om „Helleristninger paa Støle i Søndhordland“ i „Naturen“ no. 11 (1908) kom jeg til at huske paa et lignende „solbillede“, som jeg sommeren 1900 fotograferte og opmaalte ved Frones i Ullensvang. Hvad der undrede mig mest at finde i ovenfornævnte artikel var dog den udtalelse af hr.

Schetelig „at Vestlandet ellers (foruden Støleristningen) er saa fattig paa helleristninger; der kjendes neppe nogen anden mellem Aamøen ved Stavanger og Atleøen i Søndfjord". Den af mig observerede helleristning i Ullensvang maatte altsaa være undgaaet arkæologernes opmerksomhed, skjønt den under den iøinefaldende titel „For arkæologerne?" er omtalt og afbildet af dr. H. Reusch i „Naturen" 1901, side 25. Reusch's omtale efter de af mig meddelte oplysninger er ganske kort og da det synes som arkæologerne endnu ikke har ind-

Fig. 1. Helleristning ved Frones i Ullensvang.

registreret stedet blandt sine fund, skal jeg meddele hvad jeg har noteret og vedføie en fotografisk gjengivelse af ristningen ved Frones.

I tangen straks søndenfor baadnøstene til Frones, et par kilometer syd for Ullensvang kirke, staar fast fjeld af en massiv saussuritgabbro; i det steile affald ud mod fjorden, i ca. 3 m.s høide over tangranden saaes her indhugget to runde merker i fjeldet; det øverste af disse var ganske tydelig og bestod af to koncentriske ringe med en fordybning i midten; den ytre ring havde en diameter af 20 à 25 cm. Den nedre ring var derimod mere utydelig og lidt mindre af størrelse. Mine rorskarer fra Lofthus meddelte, at disse merker i fjeldet var kjendt af befolkningen under navn af „Kvædna-auge", men ingen

kjendte dog noget til betydningen af dem. At de imidlertid skrev sig fra en fjern fortid var man fuldt opmerksom paa — og det samme fremgik jo ogsaa af den sterke forvitring, der næsten havde udslettet den nederste af ringene. I nærheden skulde der findes en stenhaug eller kjæmpehaug, hvis stene ifølge sagnet skulde være ført over fjorden af straffanger for at anvendes som kastevaaben mod fiender; men om denne stenhaug stod i nogen forbindelse med de i fjeldet indhuggede ringe, kjendte man ikke til.

Det sandsynligste er vel, at de omtalte merker er en helleristning af solbilleder fra broncealderen. Da disse ristninger kun ligger ca. 3 m. over den nuværende tangrand, tør de ogsaa have geologisk interesse, forsaavidt som de viser, at landet ved Sørfjorden i Hardanger ikke kan være hævet synderlig — ialfald ikke over et par meter — efter broncealderens dage.

En nærmere arkæologisk undersøgelse af denne forekomst i forbindelse med de mulig optrædende kjæmpehauge vilde være ønskelig.

Biddulphia sinensis ved Bergenskysten.

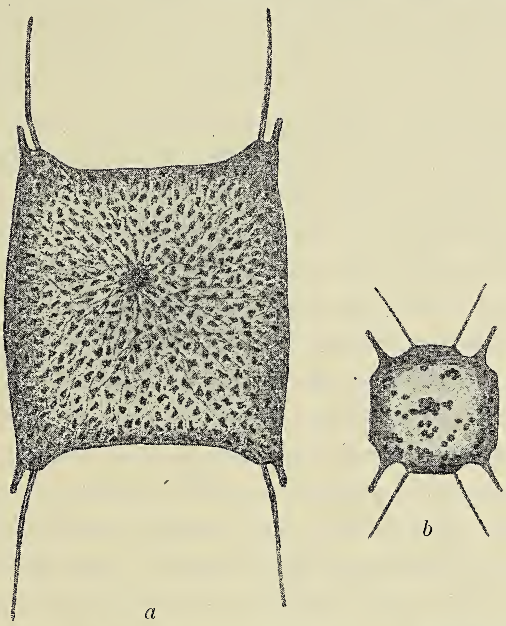
Af E. Jørgensen.

„Naturen“ bragte i forrige nummer en notits om en merkelig indvandring i vore farvande af en tropisk diatomacé, Biddulphia sinensis, som egentlig tilhører det Indiske Hav og det Stille Hav. Dr. O s t e n f e l d i Kjøbenhavn har paapegt denne for spørgsmaalet om planternes vandringer saa interessante kjendsgjerning, og har ved nøiagtige undersøgelser af planktonprøver og planktonlister fra alle omliggende farvande meget nøie kunnet følge denne art i dens optræden og indvandring i vore nordlige have.

Som nævnt i den omtalte notits har dette været muligt ved hjælp af de internationale havundersøgelser, som er blit udført efter en fælles plan i de sidste 7—8 aar af staterne omkring Nordsjøen. Herunder er der blit indsamlet vandprøver paa forud bestemte stationer hvert fjerdingaar, til undersøgelse af vandets temperatur, saltgehalt og indhold af drivende organismer („plankton“). Da saadanne prøver for Norges vedkommende ikke har kunnet samles regelmæssig, og derfor Ostenfeld ikke har kunnet give de tilsvarende oplysninger om

artens forekomst hos os uden i nogle faa tilfælde, turde det ha nogen interesse at se, hvorledes vedkommende art har optraadt ved Bergenskysten.

Den tidligere bestyrer af Bergens biologiske station, Nordgaard, som i flere aar har undersøgt forholdene i vore fjorde baade med hensyn til de hydrografiske forhold (dybde, temperatur, saltgehalt o. l.) og med hensyn til plankton og livet paa bunden, har nemlig, fra 1898 omtrent, ladet indsamle regelmæssige planktonprøver



a. Biddulphia sinensis. *b*. Bidulphia mobiliensis. — Begge figurer i samme maalestok, ca. $^{165}/_{1}$. (Efter Ostenfeld).

paa bestemte stationer i Bergensfjordene: midt i Hjeltefjorden, ude ved havet udenfor Herløfjorden, midt i Herløfjorden og i krydset mellem Byfjorden og Herløfjorden, straks nordenfor Bergen. Disse regelmæssige indsamlinger gaar til sommeren 1906, men blev da afbrudt, da Nordgaard flyttede til Trondhjem. Senere har jeg selv leilighedsvis indsamlet planktonprøver paa forskjellige steder nær Bergen, men i andre øiemed, ikke netop for at konstatere udbredelsen af Biddulphia sinensis

Ved hjælp af disse Nordgaards regelmæssige indsamlinger kan vi nu meget paalidelig følge artens optræden her ved Bergen.

Paa figuren sees angjældende art, som er en meget stor diatomacé,

omtrent $\frac{1}{3}$ mm. lang og $\frac{1}{4}$ mm. bred, en ren kjæmpe i forhold til mesteparten af disse smaa organismer. Den er derfor ogsaa let at finde i planktonprøverne, naar den forekommer, og kan kun forveksles med den meget mindre art Biddulphia mobiliensis (se figuren), som imidlertid har et ganske andet udseende. Denne sidste art er en af de planktonarter, som hører hjemme hos os og har gjort det, saa længe planktonundersøgelser har været drevne. Strengt taget er der endnu en art, Biddulphia regia, som i størrelse staar mellem de to andre arter, men i udseende meget ligner B. mobiliensis, saa meget, at disse to arter oftest regnes for en. Denne art er desuden meget sjelden hos os.

Som nævnt i den omtalte notits kom dr. Ostenfeld til det resultat, at arten hver høst udbredte sig paany fra et sted i nærheden af Elbens munding op langs Jyllands vestkyst, og derfra dels ind i Skagerak og Kattegat og med understrømmen af salt havvand videre ind i den vestlige og sydlige del af Østersjøen, dels mod nord og nordvest over til Norges sydkyst og den østlige del af Nordsjøen op til havet vest for Norges vestkyst, Nordhavet, hvor han kunde følge den til vest for Trondhjemsfjorden (her i mai 1905). Første gang viste arten sig i oktober 1903. De internationale terminfarter foretages i august, november, februar og mai. Endnu saa sent som august 1903 var arten ingensteds at finde, mens den i november samme aar var udbredt, mangesteds i stor mængde, op langs Jyllands vestkyst og videre ind i Skagerak og Kattegat og langs Norges kyst, hvor den for første gang viste sig 26de november i stor mængde i havet udenfor Herløfjorden.

Ostenfeld fandt videre, at arten langs Jyllands kyst og i Skagerak, hvor den var saa talrig i november, blir sparsommere udover vinteren og vaaren og tilslut forsvinder mere eller mindre fuldstændig paa forsommeren, for saa igjen næste høst undertiden allerede saa tidlig som i august, at udbrede sig paany fra Elbmundingen nordover.

Disse Ostenfelds resultater bekræftes fuldstændig ved vore serier af kystprøver her fra Bergen. Jeg har ikke fundet arten i nogen af vore mange prøver fra tidligere tid end november 1903, men fra den tid af har den været tilstede hvert aar i mængde i november og december, tildels ogsaa i januar og februar, for saa at bli sparsom og tilslut at forsvinde i vaarmaanederne.

Artens første optræden hos os er særlig interessant.

Ostenfeld har paavist, at arten ved Horns Rev (paa vestsiden af Jylland, 55° 34′) viste sig i mængde 15de oktb. 1903, mens den endnu 1ste oktober fuldstændig manglede. (Prøver fra mellemliggende dage haves ikke). Ved Skagens Rev, Jyllands nordspids, forekom arten endnu ikke 15de oktober, mens den 1ste november var tilstede i stor mængde. Heraf kan man, som Ostenfeld har paapegt, finde den gjennemsnitlige hastighed af den strøm, Jylland-strømmen, som har ført planktonet op langs Jyllands kyst. Der lader sig i dette tilfælde beregne en minimumshastighed, idet strømmens mindste hastighed vil svare til, at arten ved Horns Rev muligens var tilstede allerede den 2den oktober, mens den ved Skagens Rev maaske først forekom den 1ste november. Heraf beregner Ostenfeld minimumshastigheden af Jylland-strømmen i oktober 1903 til 17 cm. pr. sekund. Hos os fandtes den ikke saa sent som 2den november, mens den — som ovenfor nævnt — 26de november var tilstede i mængde (planktonprøver fra mellemtiden mangler). Den kommer til os med fortsættelsen af Jylland-strømmen, som i Skagerak forener sig med den „baltiske“ strøm fra Østersjøen. Regner man veien nogenlunde direkte fra Horns Rev til Bergenskysten, finder man en minimumshastighed af strømmen i oktober—november 1903 paa omtrent 12 cm. pr. sekund, og desuden en maksimumshastighed svarende til den kortest mulige tid mellem artens optræden ved Horns Rev (her muligens først tilstede 15de oktober) og ved Bergen (her maaske allerede 3die november) omtrent tre gange saa stor. Noget nøiagtigere værdi for minimumshastigheden findes sandsynligvis ved hjælp af Cleves angivelse af artens optræden ved Bohuslän, hvor den ved Måseskär (58° 6′) først viste sig i ugen 20de—28de oktober. Herfra (med den baltiske strøm) til Bergen giver en minimumshastighed af omtrent 17 cm. (mens man ikke kan finde nogen sandsynlig værdi for en maksimumshastighed). Regner man fra Skagen til Bergen, blir resultatet omtrent det samme, ca. 16 cm.

Det er maaske sandsynligt, at arten ikke har optraadt ved Bergen synderlig tidligere end 26de november 1903, da den samme dag endnu ikke forekom i en prøve fra Herløfjorden.

Jeg meddeler her en kort oversigt over artens forekomst senere efter en hel del undersøgte prøver.

Vinteren 1904 fandtes den talrig i februar (prøver fra januar mangler) og forekom endnu i rigelig mængde saa sent som 7de mars.

28de mars var den meget sparsom i Herløfjorden og var ganske borte i mai, juni, juli, august, september og oktober. 7de november fandtes den igjen i temmelig stor mængde i havet udenfor Herløfjorden og var fra nu af hyppig, oftest meget talrig, i november, december, januar 1905, februar og lige til 7de mars, da den endnu fandtes meget rigelig i havet udenfor Herløfjorden. I april 1905 fandtes den meget sparsomt og var ganske væk i mai, juni, juli, august og september. 9de oktober fandtes den meget sparsomt ved Vedholmen (paa nordsiden af Bjørnefjorden) straks søndenfor Bergen, 25de oktober ved Bergenskysten udenfor Herløfjorden, ligeledes meget sparsomt, 1ste november i Herløfjorden meget sparsomt (en defekt dobbeltcelle efter deling), 23de november i Puddefjorden efter storm af sydvest, men endnu sparsomt, 29de novbr. ved Osundet (vest for Bergen) sparsomt, for saa 7de december at optræde i mængde i havet udenfor Herløfjorden. Endnu 27de december fandtes den her almindelig, men var saa i januar 1906 sjelden, i februar meget sparsom og aldeles væk i mars, april, mai og juni. Senere haves — som ovenfor nævnt — kun spredte prøver. I 1907 fandtes den i Puddefjorden 16de januar og sparsomt 7de februar. I 1908 fandtes den i mængde i Bergensfjorden i november og december, ligesaa i januar 1909, men er nu i februar betydelig sparsommere.

Efter Ostenfeld viste arten sig høsten 1904 tidligere end før, ved Elbmundingen allerede i august i mængde. Tilsvarende fik vi den ogsaa usedvanlig tidlig det aar, idet den allerede 7de november var tilstede i mængde i havet udenfor Herløfjorden.

I og for sig synes det meget merkeligt, at denne tropiske diatomacé hos os netop er saa hyppig ved vintertide, mens den forsvinder i løbet af vaaren og sommeren. Som bekjendt indtræder dog vinteren i sjøen senere end paa landjorden, hvorfor november og december i havet endnu er at regne for høstmaaneder. Den vigtigste grund er imidlertid den, at der i denne tid ved vor vestkyst optræder sydlige strømme, som altsaa medfører sydlige planktonformer. Imidlertid blir der jo fremdeles den merkelighed, at denne tropiske diatomacé trives saa godt og formerer sig under vore bredder paa denne tid, da temperaturen af vandet sjelden er mere end 7° C., mens den paa sit hjemsted efter Ostenfeld sandsynligvis hører hjemme i vand af omtrent 27° C. Tilsvarende er ogsaa saltgehalten forholdsvis betydelig lavere, hos os sjelden synderlig over 34 ‰ mod sandsyn-

ligvis 36 $^0/_{00}$ der. Arten maa derfor, som Ostenfeld paapeger, i høi grad være „eurytherm“ og „euryhalin“, ɔ: høre til dem, som kan trives under et forholdsvis stort spillerum i temperatur og saltgehalt.

Som nævnt forsvinder arten i løbet af vaarmaanederne, skjønt denne tid egentlig ellers netop er diatomacéernes tid. I mars og april til ind i mai udvikler der sig nemlig ved vor kyst store masser af diatomacéer, som fylder sjøen, saa man faar planktonnettene fulde af en brun, slimet masse, som næsten bare bestaar af diatomacéer. Dette er ogsaa et for fiskerne vel bekjendt fænomen, da vandet under denne tid er langt mindre gjennemsigtigt end før, og denne forandring indtræder temmelig pludselig. Under denne diatomacéflom forsvinder Biddulphia sinensis. Vandet er i denne tid koldere og saltgehalten mindre end sedvanlig, og masserne af diatomacéerne i denne periode bestaar af nordlige former, tildels rent aktiske.

Særlig interessant forekommer det mig at være, at denne Biddulphia sinensis samtidig giver os et tydeligt fingerpeg om, hvorfra vort plankton kommer i den tilsvarende del af aaret. Sagen blir rigtignok lidt mindre klar derved, at der er to strømninger, den jyllandske og den baltiske, som forener sig. Det viser sig ogsaa samtidig, at Biddulphia sinensis ikke holder sig aaret rundt hos os, men stadig hver høst kommer til paany udenfra.

Vulkanøen Krakataus nye flora.

Efter **A. Ernst.**

Øen Krakatau, som ved det store vulkanudbrud i 1883 ganske berøvedes al vegetation,[1]) afgiver et udmerket felt for udforskningen af gangen i en øfloras nyudvikling. Øen besøgtes først i 1886 af Melchior Treub, direktøren for den botaniske have i Buitenzorg paa Java. Han fandt, at det bare fjeld først var bleven erobret af blaagrønne alger. Disse dannede underlaget for udviklingen af mos

[1]) Lotsy siger i sin „Vorlesungen über Deszendenztheorien“, Theil II (Jena, Gustav Fischer, 1908), s. 479, at en gammel Cycas, som dr. Valeton for endel aar siden havde fundet paa øen, var det eneste, der var igjen af øens vegetation. Ernst nævner ikke dette i det her omtalte arbeide. Da Lotsy ikke angiver sin kilde, kunde det være ønskeligt at faa den at vide.

og bregnesporer og smaa, lette frø af blomsterplanter. Bregnerne var i flertal med 11, i det indisk-malayiske gebet vidt udbredte arter, og blandt dem var der kun to, som pleier at fremkomme i øernes strandflora. Langs øens kyster fandtes spirer af 9 arter blomsterplanter, hvis frø af havstrømmen var bleven ført til stranden; desuden fandtes frugter og frø af endnu 4 blomsterplanter, der ligesom de første tilhørte det malayiske arkipels typiske strandflora. I øens indre og paa skraaningerne af det 832 m. høie Rakáta, hvis nordlige del var sunket i havet, var antallet af phanerogamer 8. To af disse fandtes ogsaa ved kysten, men de øvrige 6 arter, 4 kurvblomstrede og 2 græsarter, altsaa planter med lette, tildels med flyveapparat udrustede frø, var aabenbart ligesom kryptogamernes bitte smaa sporer, bleven ført dertil af vinden.

Som det vigtigste i de forefundne forhold viste det sig, at i den første periode af nybebyggelsen havde strandfloraens elementer, der paa koraløerne optræder som de første kolonister, her kun en forsvindende liden andel i den nye plantedragt. Floraen i øens indre havde ikke alene udviklet sig fuldstændig uafhængig, men ogsaa hurtigere end strandfloraen.

Først 10½ aar efter (1897) besøgtes øen paanyt, og herom har P e n z i g senere berettet (Naturw. Rdsch. 1903. XVIII, 13). I det hele fandtes paa Krakatau og de nærliggende i 1886 endnu fuldstændig vegetationsløse øer Verlaten Eiland og Long Eiland 62 arter karplanter (12 karkryptogamer og 50 phanerogamer) og langs stranden opskyllet frø og frugter af yderligere 26 blomsterplanter. Plantebesætningen var bleven tættere og dannelsen af karakteristiske plantesamfund var begyndt. Langs stranden herskede saaledes pes caprae formationer (kaldet saaledes efter dens mest karakteristiske bestanddel Ipomoea pes caprae, en til familien Convolvulaceae hørende vidt udbredt tropisk strandplante). Længere inde i landet fandtes en slags græssteppe med tildels mer end mandshøit græs, som paa mange steder formede sig til tæt jungel.

Paa høiderne og langs fjeldryggerne fandtes laverevoksende græs med talrige bregner og endel phanerogamer iblandt. Paa klippevæggene var nu som i 1886 bregnerne de overveiende. Der fandtes kun faa buske og slet ingen træer. Efter P e n z i g s formodning var 60 % af phanerogamerne ført til øerne af havstrømmene, 32 % af vinden og kun henimod 8 % var bragt dertil ved frugtædende dyr eller ved mennesker

Efter opfordring af hr. Ernst foretoges der i april 1906 en ny udflugt til øerne. I den foreliggende afhandling giver hr. Ernst, efter et (her benyttet) overblik over tidligere iagttagelser og efter en skildring af vegetationsforholdene paa andre, paa reisen gjennem Sundastrædet, besøgte punkter, en udførlig fremstilling af denne tredie, to dage lange undersøgelse af Krakataus og Verlaten Eilands flora. Pladsen tillader os kun at medtage det vigtigste af hans fremstilling.

I Krakataus nuværende flora findes repræsentanter for alle planterigets afdelinger: slimsop, bakterier, alger, sop, lever- og løvmoser, bregner, gymnospermer og angiospermer. Det samlede antal af de i 1886, 1897 og 1906 fundne arter udgjør 137. Det største antal arter, der er indvandret i de sidste ti aar, opviser blomsterplanterne (nu 92). Denne tilvekst fordeler sig næsten ligelig mellem strand- og indlandsfloraen. To trediedele af strandfloraen bestaar af arter, som man finder langs alle tropiske kyster. Da frøene og frugterne af indlandsfloraens planter egner sig udmerket til at føres vidt omkring, udmerker disse sig særlig ved sit vide udbredningsfelt.

Strandfloraen er for tiden delt i to formationer. Bag pes-caprae-formationen, der danner det yderste belte, hæver strandskoven sig (Barringtonia-formationen, kaldt saaledes efter myrtacéen Barringtonia speciosa, „de tropiske strandskoves smukkeste træ"). Denne er endnu ikke saa mangfoldig i sin sammensætning og den har endnu ikke naaet — og naar vel heller ikke saa snart — den dystre pragt, som udmerker barringtonia-strandskoven paa Javas og Sumatras kyster. Dannelsen af begge strandformationer er endnu ikke afsluttet. Gjennem lysninger i strandskoven trænger de indre græssteppers planter frem til de lavere ipomoea- og spinifex-marker — mens paa andre steder grupper af strandplanter kan findes hele 300—500 m. inde i landet. Saaledes er der en vakker gruppe af høie kokospalmer omtrent 400 m. indenfor strandlinien. Bag stranden er endnu, ligesom for 10 aar siden, halvgræs og kurvblomstrede de fremherskende paa det flade, svagt stigende land og paa de nederste fjeldrygge og kløfter. Bregnerne er derimod alt bleven færre. Fra strandskoven og henover fladen og ind i fjelddalene har træer og buske — i grupper eller enkeltvis — trængt sig frem og forenet sig til større skovholt.

Den sterke solglød og det bortrindende regnvands ætsende kraft maa have beredt den nye vegetations pionerer størst vanskelighed ved deres indvandring paa aske- og pimpstensmarkerne. Den gjen-

nemsnitlige regnmængde udgjør omtrent 250 cm. om aaret; heraf falder den største del paa tiden fra december til mars, i sommertiden fra mai til september er derimod regn forholdsvis sjelden. Jordbundens kemiske sammensætning og dens fysikalske egenskaber var derimod ikke saa ugunstige for nyindvandrerne, som man ved første øiekast skulde tro. Analysen viser, at naar undtages kvælstof- og fosforforbindelser indeholdt jordbunden næsten alle for planter nødvendige næringssalte, tildels ogsaa i en i vand opløselig form. De i vand opløselige stoffe skriver sig for størstedelen fra havvandet, som enten er sivet ind i vulkanens lavareservoir, eller som ved kraterets sammenstyrten er trængt ind i det ovenifra. De manglende stoffe kan i form af støv være ført til øen ved vand og vind; ved høivand og under storm kastes der ogsaa store mængder havalger og sjødyr op paa stranden, og ved disses forraadnelse tilføres den porøse jordbund stadig organiske og anorganiske forbindelser. „Til frembringelsen af gunstige næringsvilkaar i øens indre maa desuden ogsaa medtages: de støvmasser, som de lokale vinde fører med sig fra stranden, de bitte fine smaadele af organisk og anorganisk substans, som passatvindene har bragt med sig sammen med mikroorganismer, mos- og bregnesporer og frø af blomsterplanter, og endelig — og det er vel en hovedkilde for den kvælstofholdige næring — tilførselen af saltpetersyre og saltpeterholdige syrer gjennem regnet."

Som allerede nævnt fandt Treub lag af blaagrønne alger paa det nøgne fjeld, og disse betegnede han som et heldigt grundlag for andre planters trivsel. En endnu større betydning for frembringelsen af et, for det høiere planteliv gunstigt jordsmon, tilskriver hr. Ernst bakterierne, som sikkert var tilstede helt fra begyndelsen af. Fire jordprøver, som han i sterile rør førte med sig til Buitenzorg, undersøgtes bakterologisk af hr. de Kruyff, som i 1 g. fandt fra 1300000—2800000 bakterier; samme antal har man ogsaa fastslaaet for jordbunden i Buitenzorg. Der fandtes bakterier fra de forskjelligste biologiske grupper; af særdeles vigtighed er de nitrificerende og kvælstofbindende bakterier. Af disse sidste kunde rigtignok de almindeligste arter ikke paavises; der isoleredes dog en ny aërob bakterie, Bacterium Krakataui, som fastholder frit kvælstof, og forekomsten af Bacterium radicicola fastsloges derved, at der paa rødderne af alle dermed prøvede bælgplanter, frembragtes de bekjendte smaaknuder. Derved er bælgplanterne bleven af stor betydning for øens nyklædning; de

er tilstede i 14 slegter med 16 arter og overgaar i antal af individer næsten alle andre træ- og buskagtige blomsterplanter.

Forfatterens indgaaende og interessante udredning af de forskjellige udbredelsesmidlers andel i øens nybeklædning fører til det resultat, at der fra dette synspunkt ikke kan opstilles nogen skarp inddeling af planterne. Efter de forskjellige beregningsmaader er af phanerogamerne 39—72 % ført frem af havstrømmene, 10—19 % af fugle og 16—30 % er kommet med luftbølgerne. Den sidstnævnte udbredelsesmaade vinder i betydning, naar man betænker, at vinden ogsaa har bragt med sig 16 bregnearter og næsten alle de lavere kryptogamer. At disse findes i saa store mængder paa Krakatau kommer deraf, at selv ved de almindelig stedlige vinde kan bregnesporer og andre kryptogamsporer spredes til steder, over 30 km. borte. Til Sebesi, den nærmeste af de vegetationsbærende øer, er der 18.5 km. og til de nærmeste dele af Java og Sumatra 40.8 og 37.1 km.

Ødelægges ikke vegetationen af nye vulkanske udbrud, saa vil øen i løbet af de næste 50—60 aar være helt skovklædt. I øens indre vil man antagelig senere finde planter, der ikke, som de fleste af de i 1906 samlede, skrev sig fra strandvegetationen og fra de omgivende øers lavere dele, men som tilhører de javaske og sumatraske fjeldes høiere regioner. Man bør hverken virke hemmende eller befordrende paa øens udvikling, thi paa Java og Sumatra gives der endnu store, frugtbare strækninger, som er lidet befolket, saa Krakatau vil derfor vistnok længe endnu forblive ubeboet.

(Naturw. Rundschau nr. 28. 1908).

Mindre meddelelser.

En tam hveps. Den bekjendte engelske naturforsker J. Lubbock fortæller følgende om et eksemplar af den saakaldte franske hveps (Polistes gallica), en med vore almindelige hvepse temmelig nær beslegtet form:

„Jeg fangede den med samt dens rede i begyndelsen af mai i Pyrenæerne. Redet bestod af omtrent 20 celler, af hvilke de fleste indeholdt eg; men da endnu ingen larver var udkrøbne, saa stod min hveps naturligvis endnu alene i verden.

Det voldte mig ingen vanskelighed at bevæge den til at spise af min haand; men i begyndelsen var den sky og nervøs. Den holdt

sin brod bestandig i beredskab, og paa jernbanen har den endog et par gange stukket mig, dog kun svagt, naar konduktøren affordrede mig billet, og jeg derfor var nødt til at jage den tilbage i den flaske, hvori den blev transporteret. Jeg tror dog at det skeede af frygt.

Efterhaanden vænnede den sig fuldstændig til mig og ventede øiensynlig at blive fodret, naar jeg satte den paa min haand. Den lod sig endog uden noget tegn til frygt bestryge af mig, og maaneder igjennem har jeg ikke seet dens brod.

Da det begyndte at blive koldt i veiret, henfaldt den i en søvnlignende tilstand, og jeg begyndte derfor at haabe, at den vilde overleve vinteren. Jeg holdt den paa et mørkt sted, men den var stadig under observation og blev fodret, naar den syntes at være vaagen.

Leilighedsvis kom den frem fra sit skjul, og lige til henimod slutten af februar maaned kunde jeg ikke iagttage nogen forandring i dens vanlige befindende. Da bemerkede jeg en dag at den næsten helt havde tabt brugen af sine følere, mens dens legeme forøvrigt syntes mig normalt. Den vilde ikke tage foder til sig.

Den følgende dag var hovedet tilsyneladende dødt, mens ben og vinger endnu bevægede sig svagt. Dagen derpaa var ogsaa brystststykket tilsyneladende livløst og kun bagkroppen viste endnu en svag bevægelse. Saa var livet fuldstændig udslukket."

Denne hveps havde altsaa tilbragt hele ni maaneder i fangenskab.

O. J. L.-P.

Hvor længe lever insekterne? I almindelighed kan det siges, at insekterne kun lever en meget kort tid. De allerfleste blir kun nogle faa maaneder gamle, mange lever kun et par uger, ja adskillige arter kun en eller et par dage som fuldt udviklede dyr. Imidlertid ved vi, at et betydeligt antal insekter behøver 3—4 aar til sin udvikling, og denne tid bør ogsaa rettelig regnes med i deres livsalder. Mens saaledes døgnfluerne kun lever nogle timer til høist et par dage som fuldt udviklede insekter, varer deres udvikling undertiden indtil 3 aar.

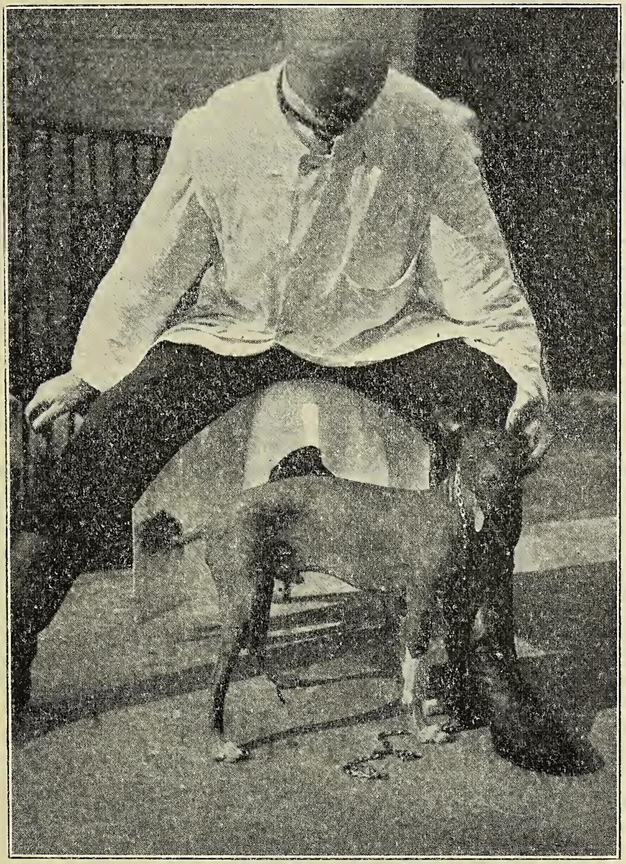
Sommerfuglene lever normalt kun nogle maaneder til et halvt aar, men undtagelser fra denne regel er ingenlunde sjeldne. Saaledes blir pupperne af mange arter under omstændigheder overliggende i flere aar, før det fuldt udviklede individ fremtræder, og for de sent paa efteraaret klækkede arters vedkommende er en overvintring som fuldt udviklet insekt ganske hyppig. Sommerfuglen kommer da igjen i bevægelse om foraaret og flyver undertiden til langt ud i mai. Inklusive udviklingstiden blir disse arter saaledes et helt aar gamle eller endog mere.

Blandt de selskabelig levende insekter er der en betydelig forskjel paa levetiden for de forskjellige kjønsformers vedkommende. Mens saaledes humle-arbeiderne kun sjelden blir mere end høist 2 maaneder gamle, og hannerne normalt kun lever en maaneds tid, overlever de om efteraaret klækkede hunner (dronninger) vinteren og ender først sit virksomme liv den følgende høst, og det samme gjælder ogsaa i det væsentlige om hvepsene.

At et insekt som fuldt udviklet dyr lever 6—7 aar hører vistnok

til de sjeldne undtagelser; men saadanne tilfælde er dog bekjendte, idet Lubbock i aaret 1881 i sine kunstige myrereder endnu havde i live flere dronningmyrer, som var bleven indsamlede i 1874 og desuden flere arbeidere fra 1875. Disse var endnu i december maaned det nævnte aar ganske livlige og viste ikke det ringeste tegn til alderdomssvaghed.
O. J. L.-P.

Den nøgne „afrikanske" hund. Fotografiet viser en „afrikansk" nøgen hund; hunden har en haardusk paa halen og noget haar paa



hovedet, lidt haar har den ogsaa nedad benene, men ellers er den nøgen. Andre af disse hunde er derimod helt nøgne.

Disse nøgne hunde er i biologisk henseende ganske interessante. Aabner man nemlig munden paa en saadan hund, finder man, at den har et mere eller mindre ufuldstændigt tandsæt. Det er imidlertid ikke bestemte tænder der mangler, men snart mangler nogle, snart andre tænder. Hjørnetænderne angives at være tilstede, men blandt en 6—7 hunde, som jeg har undersøgt, har jeg dog seet en, hvor alle fire hjørnetænder manglede. En hund skal normalt have 7 kindtæn-

der i undermunden i hver kjævehalvdel. I overmunden har den bare 6, idet den bagerste mangler. Katten har 4 kindtænder i overmunden og kun 3 i undermunden; her mangler baade tænder fortil og bagtil i rækken. Det er nemlig en regel ved reduktion af kindtændernes antal, at reduktionen sker fra en af enderne eller fra begge ender. Men hos de nøgne hunderacer kan tænderne mangle midt i rækken eller ogsaa fra enderne af. Reduktionen sker altsaa her paa en helt regelløs maade. Dette forhold med det mangelfulde tandsæt hos de nøgne hunderacer afgiver et interessant eksempel paa k o r r e l a t i o n eller s a m æ n d r i n g, som W. Johannsen har foreslaaet at betegne det paa dansk. Der bestaar et afhængighedsforhold mellem de to egenskaber, et forhold som i virkeligheden er ret gaadefuldt. Saavel haarene som en væsentlig del af tænderne, nemlig emallien, er ektodermale dannelser; de er begge dannede fra det yderste kimblad (ektodermen), og man har derfor villet forklare dette korrelationsfænomen ved at henvise til det embryologiske slegtskab mellem haar- og tanddannelse.

Hos mennesket har man imidlertid et lignende forhold, men her er det lige omvendt. De saakaldte hunde-, abe- eller haarmennesker, der har en alt for sterk haarvekst, har nemlig ogsaa et lignende ufuldstændigt tandsæt som omtalt hos de nøgne hunderacer.

F. V. H.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

December 1908.

Stationer	Temperatur Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Nedbør Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	0.2	+ 1.6	6	8	— 10	27	98	+ 14	+ 14	20	22
Trondhjem	— 0.4	+ 2.1	8	18	— 15	29	42	— 45	— 52	15	1
Bergen	3.6	+ 2.1	11	17	— 11	28	324	+113	+ 54	67	7
Oxø	2.9	+ 1.6	9	1	— 12	28	109	— 10	— 10	28	15
Dalen	— 2.4	+ 1.5	10	1	— 16	27	80	+ 2	+ 3	14	18
Kristiania	— 0.7	+ 2.9	7	8	— 12	28	48	+ 12	+ 33	8	15
Hamar	— 3.3	+ 3.8	6	9	— 15	5	26	— 10	— 28	5	11
Dovre	— 6.2	+ 2.3	4	8	— 23	27	8	— 22	— 73	4	1
Aaret 1908.											
Bodø	4.3	+ 0.2	26	26/7	— 12	8/1	796	—179	— 18	21	12/10
Trondhjem	5.0	+ 0.3	28	25/7	— 19	9/1	788	—174	— 18	32	3/10
Bergen	7.7	+ 0.7	25	30/5	— 11	28/12	2152	+112	+ 5	95	11/1
Oxø	7.7	+ 0.7	23	28/6	— 12	28/12	856	—108	— 11	37	26/9
Dalen	5.5	+ 0.8	26	6/6	— 16	27/12	818	— 24	— 3	41	22/8
Kristiania	6.4	+ 0.9	29	28/6	— 18	10/1	640	+ 68	+ 12	35	12/8
Hamar	4.0	+ 0.9	25	25/6	— 25	10/1	487	— 53	— 10	37	12/8
Dovre	1.6	+ 0.8	22	25/7	— 23	27/10	378	0	0	38	11/8

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

P. Jørgensen: Vandregræshoppen Schistocerca peregrina Oliv. (Særtryk af „Flora og Fauna“ 1908. Kbhvn. 1908).

Dr. K. O. Bjørlykke: Et par nye fossilfund. (Særtryk af „Norsk geol. tidsskr.“ Bd. I. No. 10. Kra. 1908).

Thv. Kiær: Den forstlige forsøksstation paa Solberg i Løiten. (Medd. fra den forstl. Fors.-stat. paa Solberg i Løiten. No. 1. Kria. 1909).

Isforholdene i de arktiske Have 1908. (Særtryk af det danske meteorologiske Instituts nautisk-meteorologiske aarbog. Kbhvn. 1909).

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

O. W. FASTING:

GRAALYST

Pris Kr. 2.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag Bergen.

JOHN GRIEGS FORLAG

Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN
OG 5 KARTPLANCHER

FAAES HOS ALLE BOGHANDLERE

PRIS:	Heftet	Kr.	12.00
	Indbundet i Originalbind ...	»	16.50
	Løse Originalbind	»	3.00

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 3 1927
NATIONAL MUSEUM

Nr. 4 33te aargang - 1909 April

JNDHOLD

Carl Fred. Kolderup: Den moderne jordskjælvsforsknings betydning for geologien (med 2 fig.) 97
E. A. Schäfer: Trækfuglenes vandringer....... 106
O. J. Lie-Pettersen: Rødstruben (Eritacus rubecula L.)................................. 114
Boganmeldelser. J. H. L. Vogt: De gamle norske jernverker (C. F. K.). — *A. E. Törnebohm:* Geologisk öfversigtskarta öfver Skandinavien (Hans Reusch)................................. 123
Mindre meddelelser. J. Fr. S.: Kometer 1908. — Vekselvirkning mellem plante og dyr. — En merkelig spredningsmaade hos en snylteplante. — En gammel kinesisk beskrivelse af „det vandrende blad“ (Phyllium). — Rettelse. — Temperatur og nedbør i Norge i januar og februar 1909............................. 125

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan

Den moderne jordskjælvsforsknings betydning for geologien.

Af Carl Fred. Kolderup.

Den moderne jordskjælvsforskning skriver sig fra 70-aarene i forrige aarhundrede. Ogsaa forud for den tid var der udgivet beskrivelser af enkelte jordskjælv, ja endogsaa jordskjælvskataloger, ligesom man allerede meget tidlig havde konstrueret enkle jordskjælvsapparater; men det var først i tiden omkring 1870, at man fik saa fuldkomne selvregistrerende apparater, at man kunde studere selve bevægelsens forløb i detail, og det var først da, at seismologien begyndte at sætte sig de store maal. Og i aarenes løb har den saa udviklet sig til en selvstændig videnskab, der under benyttelse af hjælpevidenskaber, som f. eks. geologi og fysik, allerede har bidraget til at øge vor kjendskab til den jord, vi bebor.

Idet seismologien beskjæftiger sig med studiet af jordskjælvenes optræden, arnesteder og oprindelse, kommer den selvfølgelig i et nært forhold til geologien, og jeg tror derfor, at det kunde interessere at se, hvilken betydning den moderne seismologi allerede har havt, og hvilken betydning den i fremtiden kan komme til at faa for geologien. Saavidt jeg kan skjønne, vil det særlig være paa to omraader, at seismologien kan levere geologien værdifulde bidrag, nemlig hvor det gjælder spørgsmaalet om jordskjælvenes natur og oprindelse og spørgsmaalet om tilstanden i jordens indre. Jeg vil derfor her indskrænke mig til at behandle disse to hovedspørgsmaal og vise, hvilke resultater seismologien her er kommet til.

At der i tidernes løb har været mange forskjellige meninger om jordskjælvenes oprindelse og natur, er noget som jeg ikke behøver at paavise, og desværre forbyder ogsaa hensynet til plads mig at give en oversigt over den udvikling, som paa dette omraade har fundet sted, og som i flere henseender er meget interessant, idet den viser,

hvorledes flere af de moderne opfatninger af jordskjælvenes oprindelse ogsaa har været fremme til tidligere tider, om end med anden begrundelse.

Den, som først greit og klart har fremsat den nuværende inddeling af jordskjælvene efter deres oprindelse, er prof. Hoernes i Graz. I sit arbeide „Erdbebenstudien", der udkom i 1878, har Hoernes adskilt mellem 1) Indstyrtningsjordskjælv, 2) Vulkanske jordskjælv og 3) Tektoniske jordskjælv eller dislokationsjordskjælv. Denne inddeling bibeholdes endnu; men tiderne veksler og anskuelserne med dem, saa de betragtninger, som Hoernes den gang anstillede som grundlag for inddelingen, er nu bleven adskillig modificeret.

Angaaende indstyrtningsjordskjælvene kan vi fatte os i korthed, da disse spiller en underordnet rolle. De optræder væsentlig i trakter, hvor let opløselige bergarter som f. eks. stensalt eller kalksten danner undergrunden, og hvor der i de af det rindende vand eroderte underjordiske hulrum har fundet indstyrtninger sted. En saadan sammenstyrtning behøver selvfølgelig ikke at have foregaaet over hele hulrummet med en gang, men kan være delvis, saaledes at der fremkaldes flere mindre rystelser. Erfaringen har vist, at disse partielle indstyrtninger ikke har foregaat i nogen bestemt orden, saa at man ikke kan tale om en bevægelse af centret i en bestemt retning. Hvad udbredelsen af disse jordskjælv angaar, saa har det vist sig, at den er forholdsvis liden; men det er selvsagt, at jordskjælvet trods dette kan føles meget sterkt nær epicentret og være ledsaget af betydelige indstyrtninger i overfladen.

Karakteristiske eksempler paa indstyrtningsjordskjælv har man i de saakaldte karstfjelde i de østerrigske kystlandskaber og tilgrænsende strøg af Balkanhalvøen. Om disse karstlandskaber og de til dem knyttede jordskjælv har vi en omfangsrig litteratur, hvoraf det fremgaar, at de talrige, ofte elliptiske indhulninger i overfladen, de saakaldte doliner, maa være fremkommet ved, at taget over de af det rindende vand udhulede underjordiske rum er styrtet ind. Hyppigheden af disse doliner i de heromhandlede trakter er saa stor, at man maa kunne slutte, at der i lange tidsrum maa have fundet indstyrtninger og jordskjælv sted. At disse ikke bare tilhører den forhistoriske tid, deraf faar man et levende indtryk, naar man læser professor Pilars beretninger om karstfjeldene i Kroatien, som han ved indgaaende studium har erhvervet sig et detaljeret kjendskab til: „Paa

mange steder foregaar disse forandringer saa fort, at mangen ung grænseboer, som efter nogle decenniers forløb gjensaa sit fædreland, med ret kunde sige, at det ikke var at kjende igjen paa grund af nydannede tragtformige indsænkninger. Huse maatte paa grund af jordskred flyttes, frugthaver, som engang eksisterte, var der ikke mere, og nye transportveie var anlagte, da de tidligere var blevne ufarbare." Jeg tror disse faa ord bedre end lange udredninger viser os, hvilken rolle indstyrtninger og jordskjælv spiller i karststrøgene.

Med det kjendskab, vi har erhvervet til indstyrtningsjordskjælvene, deres optræden og karakter, skulde det ialmindelighed ikke være saa vanskelig at afgjøre, om det er et saadant, man staar overfor. Muligens vil fremtidige undersøgelser kunne fastslaa med sikkerhed, at indstyrtningsjordskjælv ogsaa opstaar ved indstyrtning i dislokationshulrum, hvad der teoretisk seet ikke kan være noget iveien for. Men aldrig vil indstyrtningsjordskjælvene komme til at spille den rolle, som V o l g e r i sin tid antog de gjorde, idet han gik ud fra, at der under fjeldkjæderne eksisterede kolossale hulrum, hvis overbygning bares oppe af sidetrykket. Der er paa dette omraade den skjønneste enighed mellem seismologer og de geologer, der har beskjæftiget sig med bjergkjædedannelsens problemer.

Ved vulkanske jordskjælv forstaaes ikke alle de jordskjælv, som optræder i vulkanske egne, men de, som foraarsages af de vulkanske kræfter. Man har saaledes kunnet paavise, at de store syditalienske jordskjælv ikke har noget med Etna, Vesuv eller andre af de italienske vulkaner at gjøre, men skyldes bevægelser langs Syditaliens store geotektoniske linjer. Karakteristisk for de vulkanske jordskjælv er deres eksplosive karakter og deres ringe udbredelse, der ikke staar i forhold til den store skade de ofte forsaarsager. Disse jordskjælv skyldes formodentlig eksplosion af gasarter, som finder sted i større eller mindre dyb under krateret, og erfaringen har godtgjort, at jo høiere oppe i vulkanrøret eksplosionen har fundet sted, desto mindre har udbredelsen været. Som bevis for, hvor liden udbredelse selv de jordskjælv, der har været knyttet til betydelige vulkanske udbrud, har havt, kan anføres, at ved Vesuvs udbrud i april 1906 var det kun de sterkeste af jordskjælvene, som blev registreret af Mellemitaliens seismografer. Ligeledes kan nævnes, at selv de sterkeste jordskjælv, der har ledsaget store udbrud af Etna, kun er følt ganske svagt i de nærmestliggende dele af Calabrien; mens omvendt de tektoniske jordskjælv i Calabrien er følt meget sterkt over hele Sicilien.

Den omstændighed, at vulkanske jordskjælv er iagttaget ved virksomme vulkaner, uden at der har fundet udbrud sted, har bevirket, at man har opstillet en ny gruppe, „vulkanske jordskjælv i videre betydning“. Disse skulde da være en følge af mislykkede udbrud, d. v. s. udbrud, der ikke var naaet frem til overfladen af jorden. Saadanne jordskjælv behøver imidlertid ikke at være knyttede til virksomme vulkaner, de kan ogsaa tænkes ved vulkaner, som forlængst har indstillet sin virksomhed, men hvor der nede i dybet endnu kan eksistere flydende magma; ja, de kan ogsaa tænkes opstaaet paa visse steder under jordoverfladen, hvor de vulkanske kræfter arbeider uden

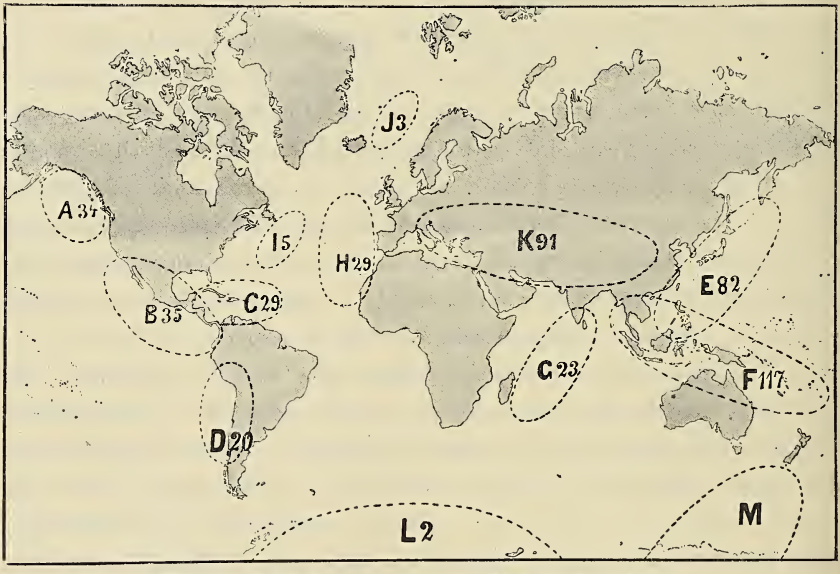


Fig. 1. Kart over de store jordskjælvsdistrikter.

at have formaaet at skaffe vei for de flydende masser op til overfladen, saa at der kan dannes en vulkan.

Vi er her inde paa spørgsmaal af stor geologisk interesse, og det er at haabe, at det vil lykkes den seismologiske forskning at bringe klarhed over processer og forholde, som man nu kun aner. Hertil vil der imidlertid kræves et betydeligt materiale, og det er ogsaa muligt, at man først vil komme til nøiagtigere resultater, naar man har faaet apparater, der er meget følsomme for nærskjælv.

Karakteristisk baade for indstyrtningsjordskjælvene og de vulkanske jordskjælv er det, at deres arnesteder har en ringe udstrækning; i modsætning hertil udmerker den tredie gruppe af jordskjælv,

de tektoniske eller dislokationsjordskjælvene, sig ved, at deres udgangszoner er af en forholdsvis stor udstrækning. Ja de to seismologer Oldham og Harboe har kunnet paavise, at det ved store jordskjælv (verdensjordskjælv) endogsaa dreier sig om udgangszoner med areal paa mange tusen kvadratkilometer.

For at studere forholdet mellem jordskjælvene og den vulkanske virksomhed paabegyndtes omkring 1880 i Japan under den engelske seismolog John Milnes ledelse en detaljeret undersøgelse af disse forhold i det japanske ørige. Paa grundlag af et betydeligt materiale, som for aarene fra 1885—92 omfattede 8300 rystelser, kunde Milne trække flere vigtige slutninger. Af disse skal jeg her særlig fæste mig ved to: 1) „De centrale dele af Japan, hvor der er et betragteligt antal af virksomme vulkaner, er næsten fri for jordskjælv. Det største antal rystelser skriver sig fra keiserrigets østgrænse, og mange af dem er submarine". 2) „Jordskjælv er hyppige i de distrikter, hvor der endnu synes at foregaa sekulære hævninger og sænkninger". Dette var, som man vil forstaa, to meget vigtige slutninger, og der var navnlig ved den sidste, støttet som den var paa talrige kjendsgjerninger, leveret bevis for antagelser, som tidligere var fremsat af mænd som Darwin og Humboldt. Den franske seismolog grev Montessus de Ballore er ved studier af lignende art kommen til omtrent de samme resultater.

Efter at Milne var vendt tilbage til England og havde faaet istand et omfattende net af ensartede stationer i England og dets over hele verden spredte kolonier, paabegyndte han studier af mere omfattende art. Tidligere gjaldt det Japans seismicitet; nu kom undersøgelserne at gjælde den hele verden.

Fra aaret 1899 af har Milne ad instrumental vei bestemt arnestederne for de store verdensjordskjælv. Afsætter man saa disse arnesteder paa et kart, vil man se, hvorledes de fordeler sig paa 12 store felter. Fra 1899 til 1906 indtraf der ialt 470 verdensjordskjælv, der er fordelt paa følgende maade:

A.	Alaskafeltet...	34
B.	Kordillerasfeltet	35
C.	Antillernes felt...	29
D.	Andernes felt	20
E.	Det japanske felt	82
F.	Javafeltet	117

G.	Mauritiusfeltet...	23
H.	Det nordøstatlantiske felt	29
I.	Det nordvestatlantiske felt	5
J.	Det nordatlantiske felt	3
L.	Det antarktiske felt	2
K.	Alperne-, Balkan-, Kaukasus- og Himalayafeltet	91

Sammenligner man Milnes karter med de karter, som viser de yngste bjergkjædezoner paa vor jord, vil man finde en paafaldende overensstemmelse. En overensstemmelse, der er saa stor, at den maa berettige os til at drage en slutning af største geologiske betydning: „De omraader, hvor store geologiske forandringer for forholdsvis kort tid siden fandt sted, er de hovedsageligste om ikke de eneste udgangszoner for de store jordskjælv.“

Det bør i denne forbindelse bemerkes, at Montessus de Ballore i sit monumentale arbeide „Les tremblements de terre“ paa grundlag af et meget betydeligt materiale er kommet til omtrent samme resultat.

Disse Milnes og Montessus de Ballores undersøgelser har aabnet for os de store vuer og ladet os se den inderlige sammenhæng mellem de paagaaende bjergkjædeprocesser og de tektoniske jordskjælv. Ifølge den ældre seismologiske opfatning var disse jordskjælv med den gaadefulde oprindelse aarsagen til masseforskyvninger, der tildels kunde frembringe betydelige virkninger. Nu opfatter vi dem paa en anden maade, nemlig som eftervirkninger efter de geologiske kræfters arbeide, der maa indtræffe med samme naturnødvendighed, som tordenen indtræffer efter lynet. Men uagtet jordskjælvene saaledes efter den moderne seismologiske opfatning kun er at opfatte som følger af de større eller mindre masseforskyvninger, vil man dog ved studiet af disse jordskjælvs karakter, deres udbredelse og arnesteder kunne komme til en ialfald delvis forstaaelse af disse masseforskyvningers art og størrelse samt deres udgangszoners beliggenhed og omfang. Det er klart, at der herved vil leveres ganske betydelige bidrag til løsningen af flere af den dynamiske geologis store problemer.

Ved disse undersøgelser bør der imidlertid være et samarbeide mellem seismologer og geologer, ja i enkelte tilfælde bør ogsaa repræsentanter for andre videnskaber tages med. Som eksempler paa hvad der kan udrettes ved arbeider paa disse omraader dels ved studier

af et enkelt jordskjælv og dels ved studier af større jordskjælvsfelter, vil jeg nævne undersøgelserne angaaende det store kaliforniske jordskjælv i 1906 og Regelmanns undersøgelser af de seismiske forhold i Alpernes forland.

Kort tid efter det store kaliforniske jordskjælv i april 1906 ned-

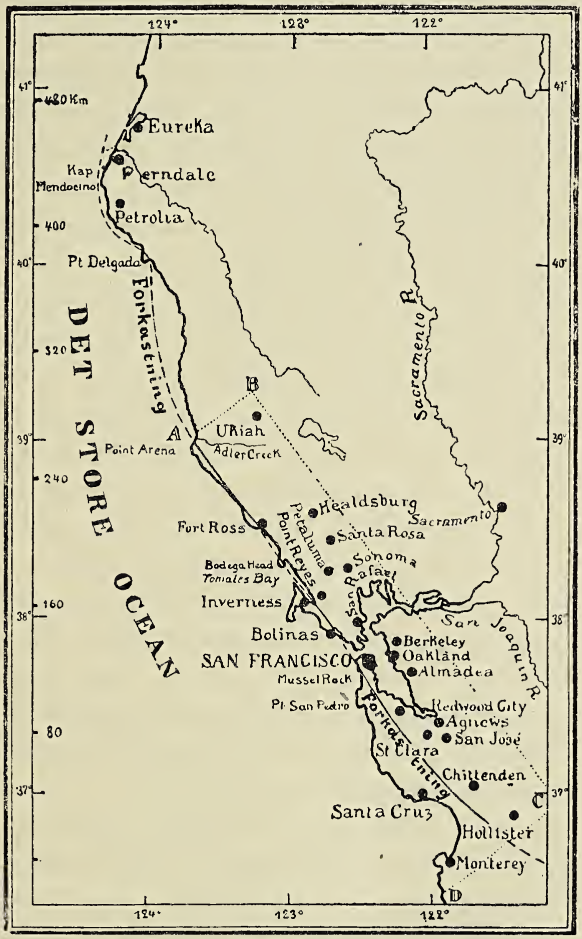


Fig. 2. Kart over de ved det kaliforniske jordskjælv i 1906 sterkest rystede strøg. Inden zonen A B C D fandt større ødelæggelser sted.

sattes som bekjendt en komité af amerikanske videnskabsmænd, væsentlig geologer og geofysikere, der skulde studere jordskjælvet, dets virkninger og aarsag. Denne komité kom til det resultat, at der var foregaaet en forskyvning af landet langs en omtr. 300 km. lang linje, der gik i retning N 35° V—S 35° O, fra San Juan i SO til Point Arena i NV. Den bevægelse, som var foregaaet langs denne brud-

linje, betegnedes i den foreløbige beretning væsentlig som en horizontalforskyvning. Denne forskyvning syntes at bestaa i, at landet langs sydvestsiden af spalten havde bevæget sig i nordvestlig retning, paa samme tid som landet paa nordøstsiden havde bevæget sig om end mindre sterkt i modsat retning. Foruden denne horizontalforskyvning havde der ogsaa efter komitéens opfatning foregaaet en vertikalforskyvning, hvorved landet paa sydvestsiden af spalten i den nordlige del af det rystede omraade var hævet i forhold til landet paa nordøstsiden af spalten. Længere syd blev denne forskyvning som i Sonoma og Mendocino counties beløb sig til ca. 1.3 m. omtrent umerkbar, og endnu længere syd saa det nærmest ud, som om bevægelsen var foregaaet i modsat retning. For at konstatere den horizontale forskyvnings størrelse og retning paabegyndtes allerede sommeren 1906 en triangulering, og en sammenligning af dette materiale med det trianguleringsmateriale, man havde fra tidligere tider, viser, at bevægelsen har foregaaet som af komiteen paavist. Bevægelsen paa sydvestsiden har været dobbel saa stor som bevægelsen paa nordøstsiden og udgjorde endnu i en afstand af 37 km. fra sprækken (paa et fyrtaarn ude i havet) 1.8 m. i retningen N 62° V, mens forskyvningen paa sprækkens nordøstside ikke kunde paavises længere end til 6.4 km. fra sprækken. Som det vil fremgaa af dette, laa efter jordskjælvet de fjernere dele uforandret, mens nær brudlinjen den nordøstlige del er krummet sydover og den sydvestlige del nordover. Betragter man kun selve krumningen, saa er denne sterkest paa nordøstsiden af spalten; men da afbøiningen paa sydvestsiden begynder længere ude, vil der her ved selve brudlinjen være en sterkere forskyvning mod nord, end der paa nordøstsiden er mod syd.

Studiet af disse forhold og de resultater, som kan udledes af jordskjælvsbølgernes art og forplantning, vil give os flere værdifulde bidrag til forstaaelsen af de store spændinger, deres udløsninger og virkninger. Og hvad der gjælder for studierne af de enkelte store jordskjælv, gjælder ogsaa om studierne af den gjennem længere tid fortsatte seismiske virksomhed i bestemte strøg.

I sine to i 1907 udkomne afhandlinger: „Erdbebenherde und Herdlinien in Südwestdeutschland“ og „Neuzeitliche Schollenverschiebungen der Erdkruste im Bodenseegebiet“ har Regelmann søgt at paavise, hvorledes de fjeldkjædeprocesser, som har foregaaet i Alperne, endnu fortsætter.

Regelmann paaviser navnlig i den første af de her nævnte afhandlinger, hvorledes jordskjælvskomissionernes karter med bestemthed viser, at udgangszonerne for de sydtyske jordskjælv bestemmes af landets eiendommelige bygning. De store brudlinjer i jordskorpen, som gjennemsætter landet, er endnu linjerne for den mindste modstand, og her udløses de store spændinger. Jordskjælvsbølger, som fra det fjerne forplanter sig indover landet, blir enten stanset af eller hæmmet i sin fremtrængen af disse linjer. Det fremgaar endvidere som et hovedresultat, at Alperne nu som i de tider da den mellemkarboniske foldning fandt sted, forsøger paa at rykke frem over Sydtyskland; de holder nu paa at presse den sydtyske landmasse mod den mellemrhinske grundfjeldskjerne og det bøhmiske massiv. I mulderne foregaar der endnu sænkninger, i sadlerne hævninger, og langs spalteretninger i den hercyniske fjeldkjæde paagaar endnu, saaledes som de saakaldte „Blattbeben". viser, smaa forskyvninger af de enkelte flak.

Maa det nu efter disse og talrige andre undersøgelser ansees sikkert, at der virkelig langs bjergkjædernes og dislokationsstrøgenes svaghedslinjer foregaar talrige jordskjælv, saa vil spørgsmaalet blive: Hvad er grunden til disse tektoniske jordskjælv? En udførlig omtale af de forskjellige hypoteser, som her er opstillet, vil der, saa interessant den end kan være, ikke være plads til i denne artikel. En diskussion angaaende disse forskjellige hypoteser maatte ogsaa føres væsentlig paa geologisk og ikke paa seismologisk grundlag, derfor hører den heller ikke hid.

Jeg vil kun minde om kontraktionsteorien, saaledes som den formedes af Dana, og saaledes som den senere udvikledes af Heim ved hans studier i Alperne. Heims dristige tanke om, at selv de haardeste og fasteste bjergarter ved et ikke altfor stort tryk blev plastisk, er allerede bevist ved de eksperimenter, som navnlig Adams og Nicholson har udført. Jeg vil fremdeles minde om, hvorledes Eduard Suess hævdede, at grundfjeldets omvandlede lagrækker talte for en engang over den hele jord udstrakt foldning, og hvorledes han søgte at paavise, at enkelte af de gamle flak havde naaet en saa høi grad af fasthed, at de ikke kunde foldes. Mod disse gamle massiver pressedes saa under bjergkjædefoldingerne de lag, som endnu ifølge sin konsistens kunde foldes. Suess' eksempler fra Syd-Tyskland er illustrerende. Kontraktionsteorien forudsætter sidetryk, og man har tidligere ment at kunne forklare de forskjellige fænomener i

Alperne ved at antage et ensidigt tryk. Da det ved senere undersøgelser har vist sig, at de fleste fjeldkjæder har symmetrisk bygning, er antagelsen om det ensidige tryk for de fleste fjeldkjæders vedkommende forladt. Ogsaa paa andre omraader er kontraktionsteorien modificeret; saaledes har det været nødvendigt at antage vertikale sænkninger og hævninger, hvilke sidste vanskelig lader sig forene med teorien. Trods disse modifikationer og tillempninger har det dog ikke kunnet undgaaes, at der er dukket op andre teorier ved siden af den engang saa almægtig kontraktionsteori. Jeg mener Pilars forkastningsteori, og den af Dutton og O. Fischer med saa stor dygtighed forfægtede ligevegtsteori, der ialfald for Amerikas vedkommende synes at kunne forklare flere fænomener. Nævnes bør vel ogsaa Mellard Reads ekspansionsteori.

Det anførte vil være nok til at vise, hvilken kamp der har været for at naa frem til klarhed over aarsagerne til disse masseforskyvninger, som fremkalder de tektoniske jordskjælv. Endnu brydes de forskjellige opfatninger; endnu er ingen enighed opnaaet.

(Fortsættes).

Trækfuglenes vandringer.

Af prof. **E. A. Schäfer.**

Fuglenes træk kan ligesom saa mange andre fænomener fra dyre- og planteriget kun forklares ved teorien om det naturlige udvalg.

Under kampen for tilværelsen har det vist sig nyttigt for visse grupper af fugle at foretage kortere eller længere vandringer til visse tider af aaret. Disse vandringer fører da til egne, som mer end andre er skikket til at levere dem den nødvendige næring eller at afgive passende ynglepladse.

Forsaavidt er naturforskerne enige, men naar man gaar mere i detaljer, f. eks. om den orienterende kraft i vandringerne eller hvorfor nordlige bredder for visse fugle er mere skikket til ynglepladse end sydlige, eller hvorfor andre fugle foretrækker østlige for mere vestlige egne til sin ynglen, se da kommer vi til spørgsmaal, hvor der er meget forskjellige meninger. Der findes neppe enighed mellem to forskere, der har gjort et eller andet af disse spørgsmaal til gjenstand for studium.

Det spørgsmaal, som her skal behandles, kan formes paa følgende maade: Er der nogen fysiologisk grund, som kan forklare det faktum, at for de nord-sydlige trækfugle er de nordlige bredder mest egnet til sommeropholdssted og de sydlige bredder til opholdssted om vinteren?

Det, som man først kommer til at tænke paa som grund til dette valg af opholdssted, staar ganske naturlig i forbindelse med den større eller mindre tilgang paa føde samt midlerne til at skaffe sig den. I den arktiske zone ligger hele naturen om vinteren, baade sjø og land, lænket under en intens kulde, som faa dyr kan modstaa. Fuglene maa i hvert fald sydover, hvis de ikke vil dø af sult og kulde. Det synes saaledes at være temmelig let at forklare denne side af de nord-sydgaaende vandringer. Men selv her er det ikke saa simpelt som det ved første øiekast synes. Man ser ingen grund, som kan forklare de uhyre strækninger, der tilbagelægges under trækket. Som oftest vilde det være tilstrækkeligt at foretage en forholdsvis kort reise ned til den nærmeste tempererede zone. De fleste af de arktiske trækfugle flyver dog forbi og stanser ikke, før de kommer ned til troperne eller endog lige ned paa den sydlige halvkugle. Og ikke disse alene, men ogsaa trækfuglene fra den tempererede zone deltager i vandringen og tilbringer vinteren i et sydligt klima. Man kan ikke sige, at alle disse fugle drives sydover af mangel paa føde, for under vandringstiden er der endnu sedvanlig fuldt op af mad. I mange af de egne, som passeres under trækket, er der sedvanlig mad nok, ikke alene til den permanente fuglebestand, men ogsaa til de myriader, som drager forbi i alle retninger.

Man har beviser for, at det arktiske klima under tertiærtiden var ganske forskjelligt fra, hvad det er nu, det var varmt og mildt med en overflødighed af baade dyre- og planteliv. Den gang var der altsaa ingensomhelst grund til at foretage nord-sydlige vandringer af mangel paa føde. Dog har sikkerlig den gang som nu fuglenes vandringer fundet sted. Vandredriften er nemlig saa indgroet i fuglens natur, at den visselig har udviklet sig samtidig med fuglens flyveorganer.

Lad os nu vende os til den anden side af vandringsspørgsmaalet, nemlig vandringen fra syd til nord. Den forklaring, som ligger i madspørgsmaalet, og som var saa let at give for det omvendte træk, slaar her aldeles ikke til. De tropiske og tempererede egne er nemlig

aldeles ikke sparsommere forsynet med føde end de egne i det høie nord, hvortil størstedelen af disse trækfugle søger hen. Her staar vi ved en alvorlig vanskelighed. Den forklaringsgrund, som til nød strak til for trækket sydover, kan ikke anvendes for den modsatte bevægelse. En anden forklaring maa søges. Den oprindelige forklaringsgrund viser her sin svaghed. For det vilde være naturligt, at en omvending af virkningen vilde være resultatet af en tilsvarende omvending af aarsagen, som frembragte virkningen, og dette er jo i dette tilfælde udelukket.

Hvad kan man da anføre som grund for trækket fra syd til nord om vaaren? Gätke anfører i sit verk (Birds of Heligoland) en mulig aarsag, som han dog straks igjen forkaster. Han siger: „Fra meget gamle tider antog man, at det var fuglenes reproduktive instinkt, der om vaaren tvang dem til at vandre til deres ynglepladse, paa den tid, da naturen vaagnede til nyt liv; om høsten paamindede derimod kulden og den knappe føde dem om at tage midlertidigt opholdssted under varmere bredder. Denne betragtningsmaade har holdt sig til nutiden. Det er ikke saa længe siden Brehm i en af sine talentfulde afhandlinger over dette uudtømmelige tema hævdede, at de to store faktorer i verdensudviklingen, nemlig sult og elskov, ogsaa behersker fuglenes vandringer . . . . . . Denne forklaring strækker dog ikke til; det kan ikke være forplantningsdriften, der tvinger fuglene ud paa deres vaartræk. Der er nemlig mange fugle, som ikke yngler hverken det første, andet eller tredie aar af deres liv, og dog vandrer de til sit hjem aldeles ligesom de af deres slægtninge, der er fuldt forplantningsdygtige. Heller ikke kan det være eksemplets magt, der driver dem; de starter nemlig sin reise alene og ganske uafhængig af andre.“ Gätke slutter paa følgende maade: „Hvad angaar den umiddelbare aarsag til fuglenes træk, saa staar vi overfor en gaade, som hidtil har trodset ethvert forsøg paa løsning, og det er neppe sandsynligt, at vi kan vente at finde noget fuldt tilfredsstillende svar.“

Hypotesen om de begyndende kjønsfunktioner som aarsag til trækket fra syd til nord er altsaa slet ikke tilstrækkelig til at forklare fænomenet, selv om kjønsfunktionerne begyndte før trækket, hvilket slet ikke er tilfældet. Det synes temmelig sikkert, at der under de nordlige bredder maa være noget, som er gunstigt for avlen eller for opdrættet af yngelen. Kan det være den relative kjølighed, som virker

heldigt? Ved første øiekast synes dette umuligt. Andre dyr, deri indbefattet de fugle, som ikke trækker, yngler friskt væk i de hedeste egne, og varmen er jo desuden gunstig for rugningen. Mange af de øst-vestlige trækfugle har sine rugepladse i det indre af det store europæisk-asiatiske kontinent, hvor sommeren er meget varmere end paa de vestlige kyster. Jeg har ikke været istand til at opdage en eneste omstændighed, som kunde tyde paa, at en blot og bar forringelse af temperaturen skulde begunstige avlingen. Der er vistnok enkelte fiske og muligens nogle faa andre dyr, som producerer eg og yngel om vinteren, men den alt overveiende regel er den, at arternes forplantning er indskrænket til den varmere aarstid. Vi nødes derfor til den antagelse, at trækket fra syd til nord ikke har noget at gjøre med gavnligheden af en kjøligere temperatur for forplantningen. Kan man da tænke sig andre grunde, hvorfor det skulde være heldig for visse fugle at tilbringe sommeren og specielt yngletiden i høiere bredder, grunde, som omvendt kan forklare det faktum, at lavere bredder frembyder tilsvarende fordele om vinteren. Det er et svar paa dette spørgsmaal jeg i det følgende vil søge at give.

Lad os begynde med at antage, at fugletrækket er opstaaet af nødvendigheden af at skaffe tilstrækkelig føde. Dette er selvfølgelig vigtigt til alle aarstider, men ganske specielt vigtigt bliver det i yngletiden, da ikke alene forældrene, men ogsaa det graadige afkom skal have mad. Det synes at have været en almindelig mening, at de høiere bredder repræsenterede trækfuglenes hjemstavn, og at deres vandringer mod nord blot var et udslag af deres længsel mod hjemmet, en længsel, som vaagner, naar yngledriften melder sig. Det sydgaaende træk skulde derimod være frembragt af det vanskelige eller umulige i at skaffe sig tilstrækkelig føde om vinteren. Der er dog som vi har seet, vanskeligheder ved at antage klimatiske forhold og den dermed sammenhængende vanskelighed med at skaffe tilstrækkelig mad som eneste bestemmende faktor ved fuglenes nord-sydlige vandringer. De kan saaledes ikke forklare trækket nordover om vaaren og for mange andre fugles vedkommende kan de klimatiske forhold heller ikke forklare trækket mod syd om høsten. Mange sjøfugle vilde nemlig hele vinteren kunne have fuldt op af mad, og desuden foregaar trækket sydover ogsaa fra den tempererede zone, hvor der heller ikke altid er nogen vanskelighed med foderforsyningen. Det er heller ikke godt at forklare, hvorfor høsttrækket ofte begynder paa en tid, da der endnu

er rigelig mad, før den egentlige strenge vinter begynder. Vandringen mod nord begynder ogsaa ofte paa en tid, da der endnu i de sydlige lande, hvor de har tilbragt vinteren, er føde i rigeligere mængde end nord paa, hvor de drager hen. Selv om i saadanne tilfælde mangelen paa føde ikke kan være den direkte bestemmende grund til bevægelsen, saa kunde man alligevel tænke sig, at den sig nærmende fodermangel kunde være den sidste aarsag. Den mest passende tid til at drage, vil for hver art bestemmes ved det naturlige udvalg, saaledes at der tilsyneladende ikke behøvede at være nogen direkte forbindelse mellem fodermangel og afreise, omendskjønt sammenhængen i virkeligheden er tilstede.

Det er dog hævet over enhver tvil, at der, som allerede paapeget, i tertiærtiden herskede et mildt klima med yppig vegetation over de nuværende arktiske og subarktiske lande. Endvidere var det netop i tertiærtiden, at en hel del af de nulevende fuglearter udvikledes. Vi kan derfor ikke antage, at høsttrækket i den tid blev nødvendiggjort ved kulden i vintermaanederne.

Under saadanne omstændigheder tvinger ganske naturlig det spørgsmaal sig frem, om det ikke kan være forholdet mellem lys og mørke paa de forskjellige aarstider, der er den bestemmende faktor baade for trækket fra nord mod syd og omvendt, og det af den grund, at d a g s l y s e t f o r d e f l e s t e f u g l e e r a l d e l e s n ø d v e n d i g t f o r t i l v e i e b r i n g e l s e n a f f ø d e.

Der er vel ikke nogen anden hvirveldyrklasse, hvor synet er vigtigere end hos fuglene. De fleste fugle er ganske afhængig af synet, naar de skal opdage sin føde. Dog er maaske ogsaa i nogle tilfælde hørselen af nytte samt for andre, ganske faa fugle følelsen. Lugten derimod, som for mange dyr er den vigtigste sans, spiller ingen rolle blandt fuglene Syn er endvidere umuligt i totalt mørke og heller ikke gaar det an at se i halvmørke uden en speciel tilpasning af nethinden. Saaledes er den store majoritet af fuglene, dagfuglene, afhængig af dagslyset for at tilveiebringe føde. Forholdsvis faa, saaledes de fleste ugler og kveldknarrer, der er tusmørke- og natfugle, er istand til at finde sin føde i halvmørke, skumring, maanelys eller stjernelys. Enkelte fugle, saaledes mange vadefugle, synes at have øine tilpasset baade for almindeligt dagslys og halvlys. Men ingen er saavidt jeg ved istand til at søge sin næring i fuldstændigt mørke undtagen dem, som har et følsomt neb.

Denne betragtning gjør det indlysende, at den del af døgnet, fuglen kan anvende til at søge efter føde, blir ganske betragtelig indskrænket i vintermaanederne under høiere bredder, og kan reduceres til nul i landene nordenfor polarcirkelen. Omvendt øger jo dagslyset i sommermaanederne ganske overordentlig meget. Mange fugle er nogle store slughalse, og er uafladelig, saa længe der er lyst nok, optaget med at spise. Det er derfor aldeles nødvendigt for disse, at den lyse del af døgnet ikke indskrænkes for meget, hvilket jo er tilfældet om vinteren endog i egne, som sjelden eller aldrig er frostbundet. Trækket fra nord til syd er et botemiddel herimod. I yngletiden, da ungerne ogsaa skal have mad, er det af vigtighed, at den tid, som kan anvendes til foderforsyning, forlænges saa meget som muligt. Heraf kommer trækket mod nord om vaaren.

Enhver, som har opholdt sig paa nordlige bredder, maa nødvendigvis, hvis han specielt studerer disse forhold, lægge merke til den tid, som mange fugle lægger beslag paa i de lange sommerdage for at samle føde til sig og sine unger.

Man kunde kanske gjøre den indvending, at natfugle burde trække den modsatte vei, altsaa fra syd mod nord om høsten og omvendt om vaaren. Som allerede paapeget kan imidlertid de saakaldte natfugle slet ikke se i mørke, men deres syn er tilpasset for ringe lysstyrke, altsaa skumringslys. Trækket hos disse fugle gaar i samme retning som hos dagfuglene. Dette er ikke andet end hvad man kunde vente paa forhaand, naar man ved, i hvor høi grad skumringen forlænges om sommeren.

Man kunde endvidere fremsætte den indvending, at mange fugle begynder sit træk allerede før jevndøgn vaar og høst, paa en tid altsaa, da f. eks. om høsten dagen endnu er længere end natten. Hertil kan svares, at den mest passende tid til trækkets begyndelse bestemmes for hver art af det naturlige udvalg.

Der er endnu en omstændighed som taler for, at det er lysforholdene og ikke saa meget de klimatiske forhold, der bevirker fugletrækket, og det er, at tidspunktet for trækket ofte er ganske uafhængigt af klimatforholdene Trækket sydover f. eks. foregaar som regel paa samme tidspunkt enten høsten er mild eller streng.

De klimatiske forhold varierer meget sterkt fra aar til andet, men lysforholdene er jo aldeles konstante, og man kan meget godt tænke sig, at det maa være lyset, der er hovedfaktoren ved opvækkelsen

af vandringsinstinktet. Det synes dog rimeligt, at der her ogsaa er andre faktorer virksomme. Der er jo nemlig mange fugle, som har sit hovedkvarter i troperne, hvor forholdet mellem dag og nat ikke varierer synderlig i aarets løb. I de ækvatoriale egne forandrer veirforholdene sig temmelig regelmæssig, og disse forandringer er ogsaa ledsaget af forandringer i lysstyrken. For de fugle, der overvintrer her, kan det meget godt være disse forandringer, der udgjør den egentlige stimulus til trækket mod nord. Det er ikke sandsynligt, at aarsagen skulde ligge i forandringer i seksualorganerne, siden individer, som ikke endnu er kjønsmodne, ogsaa føler samme tilbøielighed til vandring. Heller ikke har man noget bevis for, at de seksuelle følelser begynder før trækket.

Den regelmæssighed, hvormed fugletrækket foregaar, viser paa det tydeligste, at aarsagen ogsaa maa være af en meget regelmæssig art. Udenfor den ækvatoriale zone findes der ingen aarlige forandringer, der indtræffer med en saadan regelmæssighed som forandringen i dagslysets varighed. Af denne grund kan det meget vel betragtes som en mulig bestemmende faktor ved fugletrækket, og det har den fordel fremfor andre formodede aarsager, at det kan anvendes saavel paa trækket nordover som paa trækket sydover.

Foruden det nord-sydlige træk, som her er hovedgjenstanden for behandling, har man ogsaa de store bevægelser i øst-vestlig retning vaar og høst og endvidere vandringer af mere lokal karakter, hvilke ogsaa bør nævnes i denne forbindelse.

De øst-vestlige bevægelser er for mange fugle en del af det almindelige nord-sydlige træk. Hvad disse angaar, har man formodet, at afbøiningen fra hovedretningen nord—syd har sin grund i forandringer paa jorden, der har forrykket meridianernes retning, eller ogsaa har man tænkt sig, at de er udtrykket for yngleomraadets udbredelse til siden, eftersom man kommer nordover. Den fysiologiske grund til det øst-vestlige, ligesom til det nord-sydlige træk maa i sidste instans søges i anledningen til at skaffe den nødvendige næring. Med hensyn til de fugle, som ikke viser nord-sydlige tendenser under trækket, og som opholder sig i de tempererede zoner, maa man simpelthen antage, at der selv i de korte vinterdage er anledning nok til at finde mad paa de steder, de har valgt som sit vinterkvarter. Mange af disse fugle er enten græsspisere eller lever af insekter og mark, som de søger sig i jorden eller paa træer. I de store kornprodu-

cerende eller skovklædte egne i de centrale dele af det europæisk-asiatiske kontinent har de mad i overflod om sommeren, mens de om vinteren er tvunget til at søge sit underhold i et mindre strengt klima.

Den teori, at fugletrækket i de arktiske egne oprindelig skulde skyldes isens fremrykken over og derpaa følgende retræt fra tempererede egne under istiden eller istiderne, er ganske usandsynlig. En saadan antagelse medfører, at fugletrækket, som er saa indgroet hos fuglene, skulde være opstaaet i en forholdsvis ny geologisk periode, og dette er slet ikke sandsynligt eller bevist. Naar man tager i betragtning, hvor yderst almindelig vandrelysten er blandt fuglene, saa maa man fornuftigvis antages, at vandringsinstinktet erhvervedes i en temmelig tidlig periode af deres udvikling. Det er meget muligt, at de fordele, som opnaaedes ved mere og mere udstrakte vandringer, var et af de hovedmidler, som i hænderne paa det naturlige udvalg netop frembragte fugletypen blandt hvirveldyrene.

Jeg har i det ovenstaaende søgt at give en fornuftig forklaring af den nord-sydlige tendens, som er det mest fremtrædende karaktertræk ved fugletrækket. Noget forsøg paa at forklare alle eiendommeligheder ved trækket er ikke gjort. Mange fugletræk kan øiensynlig ikke forklares som opstaaet af en stræben efter at opnaa mere dagslys. Dette kan man dog ikke undres over, siden spørgsmaalet om dagslyset i sig selv blot er en enkelt side af det alt opslugende problem om foderforsyningen. Enhver omstændighed, lokal eller ikke, som formindsker tilgangen paa føde, maa frembringe et træk til mere begunstigede egne. Dette er i sig selv tilstrækkeligt til at forklare de vandringer, som mange fugle, foretager om vinteren. Det forklarer ogsaa de mere lokale vandringer, som mange fugle, der ikke ansees for trækfugle, foretager vaar og høst fra det ene sted til det andet. Disse reiser behøver ikke at foregaa til andre bredder, men meget hyppig til steder af forskjellig høide. Endvidere maa det tages i betragtning, at ikke faa fugle finder baade tilstrækkelig føde og tilstrækkeligt dagslys i den samme egn hele aaret rundt og viser ingen tendens til vandring. Dette kan aldeles ikke anføres som nogen indvending mod den ovenfor opstillede teori om dagslyset; den kan med samme ret anføres mod en hvilkensomhelst anden forklaring af fugletrækket. Dersom der i naturen var føde nok til at skaffe en art undehold i en bestemt egn samt tilstrækkeligt lys hele aaret rundt, saa vilde fugletrækket være ganske overflødigt.

Men saadan er det ikke og har det heller aldrig været. Et stort antal arter synes tvertimod at behøve den nordlige sommers forlængede dagslys til at skaffe sig og sit afkom tilstrækkeligt underhold. Paa den anden side tvinger, ganske bortseet fra klimatets strenghed, de korte dage fuglene til at tilbringe vintermaanederne i sydlige bredder. Paa denne maade kan vi forstaa, hvorledes det nord-sydlige vandringsinstinkt er opstaaet.

Jeg indrømmer villig, at de øst-vestlige træk er mere indviklede og mindre tilgjængelige for en forklaring, men vi maa ikke glemme, at vi i det hele ved mindre om disse og specielt mindre om de klimatiske og andre betingelser, som ledsager dem og kan formodes at influere paa dem. Det faktum, at vi ikke er istand til at løse hele det indviklede problem, bør ikke hindre os i at behandle en enkelt side af problemet, naar vore kundskaber sætter os istand til at give en løsning deraf. Naar jeg har behandlet spørgsmaalet alene fra et fysiologisk synspunkt, saa er det fordi problemet hovedsagelig er af fysiologisk art. Alligevel har ingen fysiolog hidtil behandlet spørgsmaalet, og det er ikke frit for, at jeg har havt betænkeligheder ved at begive mig ud paa et omraade, som morfologerne hidtil har betragtet som sit eget.

Rødstruben (Eritacus rubecula L.).

Af **O. J. Lie-Pettersen.**

En klar aprildag befandt jeg mig sammen med en ven paa en med tæt og høit enerkrat bevokset bergskraaning. Sneen var endnu ikke helt bortsmeltet; hist og her laa større og mindre klatter igjen paa skyggesiden, og damme og pytter havde i nattens løb faaet en tynd ishinde. Just som vi ud paa formiddagen naaede ned paa landeveien, der løber langs skraaningens fod, brød solen frem over bergkammen og kastede sit gyldne skjær henover enertoppene. Det glitrede og blinkede af fugtighed i den tætte naaleklædning, hvor rimet hurtig smeltede og dryppede ned paa den endnu frosne jord, mens smaa dampsøiler hævede sig fra toppene og løste sig op i den stille solfyldte luft.

Da spillede det op som fra en mængde skjulte instrumenter, en fin, zart musik, som blev sterkere, eftersom solen hævede sig. Snart

lød den overalt omkring os, dryssede udover skraaningen i klokkerene sølvklare triller, usammenhængende, men dog betagende vakker, snart med raske, næsten lidenskabelige tilløb, snart med en smeltende vemodstung grundtone. Det var et helt kor af netop ankomne rødstruber, der hilsede solen med sine herlige foraarsange.

Det var som om den længselsfuldt ventede vaar med engang havde gjort sit indtog.

Men april er lunefuld, og rødstrubens sang er ikke altid et sikkert kjendetegn paa, at vinterkulden er helt forbi. Mere end et sneveir kan endnu hvirvle henover skogen, og mangen en frostnat kan endnu rimklæde markerne, før vaarsolen for alvor har faaet overtaget. Mange af de rødstrubehanner, som vi hører i det tidligste foraar, er overvintrede fugle, som nogle dages mildveir og solskin har lokket til at begynde sin vaarsang, endnu før deres sydfra kommende fæller har naaet frem til Nordsjøens kyster.

Men er vi naaet over midten af april, saa er de fleste af dem i regelen kommen. Og mens græsset for hver dag skyder kraftigere frem i solbakkerne, og siljerne folder sine gule rakler ud, klinger sangen mere og mere vedholdende fra de endnu bladløse lier.

Rødstruben hører, ligesom sine nære slegtninge nattergalene, til de saakaldte jordsangere. Oversiden er mørk olivengraa; panden, kinderne, struben og brystet er gulrød med askegraa indfatning. Svingfjær og halefjær er olivenbrune. Længden er ca. 14 cm.

Skoge, lunde og haver er denne muntre og elskværdige fugls yndlingsopholdssted, og paa saadanne steder kan man hos os finde den overalt med undtagelse af i de nordligste landsdele. Thi uagtet den er langt mindre ømtaalig for kulde end mange andre sangfugle, gaar den hverken saa høit op over fjeldsiderne eller saa langt mod nord som flere af dens nærmeste slegtninge, som for eksempel blaastruben (Eritacus suecica) og rødstjerten (Lucinia phønicurus), hvis reder vi kan finde i Finmarkens graavidjekjær.

Mest ynder den de kratbevoksede skraaninger i lavlandet. Paa den overskyggede fugtige bund, hvor solens straaler kun sjelden naar ind, hopper den dagen lang omkring eller smutter i det tætte snar for at søge sin føde, som hele sommeren igjennem bestaar af insekter og smaa orme, ud paa høsten tillige af alskens bær og frø.

Paa grund af denne skjulte levevis faar man den ikke ofte at se. Kun naar den under sin omkringhoppen kommer ud af buskadset og

frem i sollyset, faar man et øieblik anledning til at betragte den. Dens holdning er stolt ligesom nattergalens, med hovedet og forkroppen høit hævet. Vingerne bæres i regelen lidt nedhængende, og halen bevæges gjerne op og ned.

Med sit store mørke udtryksfulde øie ser den forskende paa iagttageren, men kun et kort øieblik, saa smutter den igjen ind i krattet, idet den gjerne istemmer sit varselskrig, et skarpt tikkere-tik! tikkere-tik-tik-tik! der skuffende minder om den lyd der fremkommer, naar man langsomt trækker et lommeuhr op.

Overfor mennesker er dog rødstruben i regelen tillidsfuld, naturligvis under forudsætning af at den ikke blir forfulgt eller efterstræbt. Jeg havde i flere aar et par rødstruber i min have sommer som vinter. I en stor tæt forgrenet stikkelsbærbusk havde de sit sikre tilflugtssted, og naar en kat eller en hund viste sig, tog de hurtig sin tilflugt didind, hvor de vel vidste, at disse røvere ikke kunde naa dem, og herfra lød deres skarpe varselskrig, saalænge et af de nævnte dyr befandt sig indenfor havens omraade. Naar jeg hørte det, forstod jeg straks, hvad der var paafærde, og jeg gik da gjerne ud for at jage fredsforstyrrerne bort og søgte i det hele at beskytte parret saa godt det lod sig gjøre. Til gjengjæld lønnede mine rødstruber mig med den mest utilhyllede barnlige tillid. De hoppede omkring lige ved mine fødder og fulgte mig ofte rundt i haven, naar jeg arbeidede der.

En dag, mens jeg sad og lugede et af mine blomsterbed, kom en af dem hoppende hen paa marken ganske nær til min haand. Under lugningen var jeg kommen til at forstyrre en liden koloni af brune myrer, som havde slaaet sig ned i den løse muld i kanten af bedet, og idet jeg med haanden søgte at jevne mulden udover, kom jeg til at sprede de gulhvide myrepupper og larver omkring paa marken. Rødstruben hoppede da til og snappede dem, efterhvert som de blev synlige. Flere af dem tog den lige mellem mine fingre.

Parret hækkede ikke indenfor havens omraade; reden laa i et lidet bakkeheld ganske i nærheden. Men ikke før havde ungerne forladt reden, saa havde jeg dem paa besøg. I den store stikkelsbærbusk fandt jeg dem en dag siddende, alle de 6 smaa korthalede spættede unger, som netop saavidt kunde flakse korte smaastykker afsted paa sine endnu uøvede vinger.

De smaa viste mig snart den samme tillid som deres forældre. Det var et rørende syn at se dem hoppe omkring i buskene eller paa

bedene, naar jeg færdedes derude, betragtende mig med sine store troskyldige barneøine.

En varm solskinsdag, da jeg efter middagen strakte mig i skyggen af en ribsbusk, havde jeg dem siddende ganske nær over mit hoved. De sad ganske tæt ind til hverandre, med oppustede fjær og tilbagetrukne halse, aabenbart ifærd med at tage sig en middagsblund. Af og til lagde de hovedet paa skakke og gløttede ned til mig, men viste forøvrigt ikke det ringeste tegn til frygt. Det var som var de bleven indprentet, at jeg hørte til de aldeles ufarlige væsener. Forældrene, som befandt sig i en af de nærmeste buske, gav heller ikke noget varsel. Alt var saa tyst og stille, som det kan være ved middagstid paa en rigtig varm dag.

Efter en stunds forløb hoppede to af dem ned paa græstorven, lige i kanten af grusgangen, hvor de lagde sig paa siden og løftede den ene vinge iveiret, saa solen kunde skinne ind under den, saaledes som vi ofte kan se det hos høns og duer, der tager sig et solbad. Der kunde vel være omtrent en halv meter mellem dem og mig, men ligevel strakte de sig der saa barnlig frygtløse og saa ugeneret, at det var en sand nydelse at iagttage dem.

Det vakre, paa samme tid barnlig troskyldige og forskende blik hos denne fugl undlader sjelden at gjøre indtryk paa iagttageren og fæste sig i hans erindring. Det er forøvrigt karakteristisk for hele den gruppe af sangere, som ialmindelighed sammenfattes under betegnelsen jordsangere, men har, som det synes mig, hos rødstruben et eget blødt udtryk, der virker overordentlig tiltalende. Jeg kjender ingen anden norsk smaafugl, i hvis øine man kan læse de forskjellige sjælsstemninger saa tydeligt som hos rødstruben, men der er rigtignok heller ingen anden af vore nordiske sangere, som i samme grad som den lader sig iagttage paa nært hold i det frie, naar man først har vundet dens tillid. Vel kan man vænne meiserne til at hente foder ved vinduet; efterhaanden vil de ogsaa herved aflægge noget af sin medfødte skyhed, saa man kan betragte dem meget nær, uden at de forlader foderet, men deres indgroede mistro til mennesket vil neppe nogensinde helt forlade dem, hvad deres vagtsomme øie let røber for enhver kyndig iagttager. Graaspurven er en udpræget skeptiker overfor enhver tilnærmelse fra menneskets side. Den er betydelig dristigere end meiserne, men den har ligesom disse altid vingen parat til flugt, og mistilliden lyser af dens gløgge, men ikke tiltalende øine.

Ikke saa med rødstruben. Har man først sluttet venskab med den, blir dette stedse mere inderligt og gjensidigt, hvad der forøvrigt allerede vil være fremgaaet af det foran anførte.

Hannen af det foran omtalte rødstrubepar var mig i særlig grad hengiven. Naar jeg sad paa min havebænk, holdt den ofte til i den tætte granhæk lige ved, eller den satte sig endog paa bænkens rygstød, hvorfra den ret som det var tog sig et sving ned paa jorden for at snappe et insekt, som den saa fortærede paa sin standplads i en knap meters afstand fra mig.

Naar den saaledes havde ekspederet sit bytte, kunde den fæste sit store troskyldige øie paa mig, som om den rigtig vilde udforske mine tanker og følelser.

Saaledes kunde den holde mig med selskab i lange stunder. Af og til kunde den vel gjøre en mindre runde omkring i ribsbuskene eller rettere sagt under dem, men den kom stadig tilbage og meldte sig som regel med et par svage „tikkere-tik-tik!"

En eftermiddag, som den havde indtaget sin plads ved siden af mig paa bænken, satte den pludselig i med sit skarpe varselskrig, som den formelig skreg lige ind i mit øre. Jeg saa mig omkring, men kunde intet mistænkeligt opdage. Da fløi rødstruben stadig skrigende op til et af havens øvre hjørner, hvor den med øiet stadig rettet ind i en ribsbusk skreg saa vedholdende og energisk, at jeg tilslut fandt at burde rykke den til undsætning. Det var naturligvis dens arvefiende, en af naboens katte, som var paafærde.

Naar maisolen har lokket insekterne frem af deres skjul og mark og skog grønnes, er rødstruben oftest færdig med sin rede. I et lidet jordhul i et bakkeheld, helst skjult mellem tætte buske eller i en bregneklynge, har den af tørt løv, mos, græsstraa og fine rødder bygget sit bløde bo og foret det med haar, uld og fjær. Her lægger hunnen nu med en dags mellemrum sine 5—7 eg, der er glatskallede, graahvide, bestrøede med rustbrune pletter, og har en længde af 18—20 mm. og en bredde af 13—15 mm.

Rugningen, som varer ca. 14 dage, besørges, som det synes, af hunnen alene.

Som sanger naar rødstruben, ligesom forresten ogsaa de andre sangfugle, høiest under den egentlige parringstid, kort før og under eglægningen. Da kan dens fløitende og trillende ofte afbrudte strofer faa en lidenskabelig klang, som senere kun sjelden høres. Efter

denne tid kommer den blødere molstemte grundtone mere og mere til at blive den herskende, og sangen har ud paa sommeren et mere vemodsløret drag, som kun nu og da brydes af en lysere stemning.

Midt i middagssolen synger den ikke gjerne. Men udover aftenen holder den længere ud end nogen af vore andre sangere. Længe lyder maaltrostens fyldige sangrop henover skogen efter solnedgangen; men endnu en stund, efterat den sidste syngende maaltrost's stemme er hendøet, klinger rødstrubens sølvklare fløitende trille som en spinkel efterlyd gjennem nattens dunkelhed.

„Tillyllylly! Titti-tittititti! Tillylly! Tillyllyllylly!" lyder det blødt og fint fra birkens nyløvede fine topgrene, og vi skimter endnu mod den klare aftenhimmel den lille sanger, som med opadvendt neb og oppustet strube ufortrøden fortsætter koncerten, indtil mørket sænker sig over skogen.

Det er neppe for meget sagt, at rødstruben er vort lands fineste sanger. Ikke saa at forstaa, at dens sang er storslaaet og rig paa vekslende overgange. Tvertimod, den er meget enkel i sin komposition og foredrages dertil oftest paa en maade, som næsten kunde kaldes ubehjælpelig. Men den eier en egen betagende stemning, som ingen ord eller lydtegn kan gjengive, men som uvilkaarlig griber enhver naturven med aabent øre for stemmens velklang. Den er saa fint afstemt efter naturens farvetone, saa smukt afdæmpet efter aftenbelysningen, at den maa finde gjenklang hos alle dem, som ellers har sans for den rene naturnydelse.

Ofte begynder den sangen langt nede i en busk eller paa trærnes underste grene. Men efterhvert som solen synker, flytter den sig stedse høiere og høiere op for som oftest at afslutte den i de øvre topgrene.

I sidste halvdel af mai eller i begyndelsen af juni, naar skogen har klædt sig i sit sommerskrud, begynder eggene at klækkes i rødstrubernes reder, og sangen stilner da noget af. Kun i solrenningen og i de sildige aftentimer høres den endnu en tid fremover, men om dagen lægger ungernes opfordring saa meget beslag paa forældrenes tid og opmerksomhed, at sangen maa indstilles. De smaa vokser imidlertid hurtig til, og efter forløbet af et par uger kan de allerede forlade rederne og følger fra nu af forældrene ind i krattet, men maa endnu en tid mades, indtil de har lært selv at finde sit foder.

Naar man ved midsommertid færdes i den tætte underskog, kan

man hyppig træffe disse smaa korthalede gulspraglede rødstrubeunger, som hopper omkring mellem stene og bregnekrat eller sidder og vipper paa de tynde grene inde i tykningen. Straks det skarpe varselskrig fra de ængstelige forældre klinger mellem buskene, løber de som smaa mus i skjul i den første den bedste bregneklynge, eller vi ser dem siddende sammenkrøbne i skyggen af en mosgroet sten, aldeles stille for ikke at røbe sin nærværelse. Er faren overstaaet, kommer de atter hoppende frem for med lydelige skrig at forlange sit foder.

Skjønt i almindelighed fordragelig overfor andre fugle, taaler rødstruben ikke gjerne andre af sine lige inden sit omraade. Den lever derfor ofte i strid med sine artsfæller. Derimod har man adskillige eksempler paa, at den har sluttet et inderligt venskab med andre smaafugle. Saaledes fortæller en tysk forfatter, at en rødstrube og en løvsanger engang har ruget i samme rede. Den sidstnævnte byggede reden, de lagde hver 6 eg, og begge rugede i endrægtighed paa de 12 eg.

Mod syge og hjælpeløse smaafugle, ogsaa af dens egen art, viser den ofte medlidenhed og hjælpsomhed. Den tyske naturforsker N a u m a n n fortæller, at han havde en ung irisk, som han ønskede at opføde. Den stadig hungrige fugl skreg uafladelig og vakte derved en i samme rum værende rødstrubes medlidenhed. Denne fløi hen til iriskens bur, og den lille skrighals tryglede den efter foder. Da fløi rødstruben ned paa bordet og hentede nogle brødkrummer, som den stoppede irisken i munden, og dette gjentog sig saa ofte som den forsultne fugl meldte sig.

Om to rødstrubehanner, som blev holdt i samme bur, fortæller B r e h m, at de levede i stadig had og strid og misundte hinanden hver madbid, ja tilsyneladende endog den luft de indaandede, bed og jagede hinanden omkring i buret.

Da skede det, at den ene af dem ved et ulykkestilfælde brak det ene ben, og fra den stund var al kamp dem imellem slut. Den friske han syntes at have glemt alt sit had og tog sig medlidende af sin syge burfælle, bar næring til den og pleiede den trofast og omhyggelig.

Det brudte ben heledes, og den tilskadekomne fugl blev snart igjen kraftig som før; men al strid mellem den og dens velgjører var slut for bestandig.

En han, som blev fanget paa reden, og som sammen med sine unger blev bragt ind i et værelse, vedblev med at passe ungerne og

fodrede dem lykkelig op til de blev saa store, at de kunde sørge for sig selv. Den samme han opfodrede ogsaa et andet kuld unger, som blev indbragt til den.

Om rødstruben som stuefugl skriver den tyske naturforsker og fugleven E. von Homeyer:

„Enhver, der har skjænket fuglene nogen opmerksomhed, ved at rødstruben ganske overordentlig let vænner sig til fangenskab, ja, man kan vel næsten sige glæder sig ved menneskets nærhed. Min fader lod en rødstrube flyve frit omkring i sit værelse og bragte det snart dertil, at den fuldstændig vænnede sig til ham. Efter at fluejagten paa grund af den fremrykkede aarstid var ophørt, indfandt den elskelige lille fugl sig stadig paa bordet, ved hvilket min fader pleiede at nyde sin morgenkaffe. En liden ske med fløde lokkede den første gang derned, og engang udført blev det til en daglig vane. Lidt efter lidt blev den saa dristig, at den aldrig forsømte at indfinde sig, saasnart noget spiseligt blev sat paa bordet.

Naar man om vinteren aabnede et vindu, fløi den ikke sjelden ud og satte sig paa vinduesrammen, men sandsynligvis ubehagelig berørt af den kolde luft vendte den stedse hurtig tilbage til værelset eller til den tilstødende sal, hvor der paa ovnen var anbragt en liden busk, der tjente den som siddeplads. Herfra lod den et par lystige strofer klinge ud i værelset, som vilde den udtrykke sin fryd over at befinde sig i et saa behageligt rum.

Efterhvert som dagene blev varmere, blev den for hver gang længere tid siddende paa det aabne vindu, og endelig en skjøn mild dag tog den igjen den gyldne frihed i fuld besiddelse og blev ikke mere seet, før høsten kom med sit ublide veir og forkyndte at vinteren nærmede sig.

Da meddelte man en dag min fader, at der i kjøkkenet havde vist sig en rødstrube, som gjentagne gange havde fløiet ind og ud af den aabne dør. Min fader kom straks paa den tanke, at det maatte være den kjære flygtning fra foraaret, som nu igjen indfandt sig, og han gav derfor besked om, at dørene, der førte fra kjøkkenet ind til værelserne, skulde holdes aabne. Neppe var dørene bleven aabnede, saa smuttede rødstruben behændig ind i det den tidligere bekjendte værelse, hvor den straks indtog sin yndlingsplads paa ovnen og i en lystig sang udtrykte sin tilfredshed med atter at være sluppet ind.

Den antog nu atter den gamle tilvante levevis, og saaledes gik det

vinteren igjennem. Men foraaret drog den atter ud i det frie. Om høsten kom den dog endnu engang tilbage og tilbragte saaledes den tredie vinter inden døre. Siden blev den borte, formentlig er den falden i en eller anden røvers klo."

Det her anførte er ingenlunde det eneste tilfælde, der er mig bekjendt, hvor rødstruber har søgt ind i hus og har tilbragt vinteren der, for saa atter at søge ud i det frie om foraaret. Der kjendes tvertimod adskillige eksempler herpaa. Ogsaa i drivhuse har den søgt tilflugt om vinteren og er aar efter aar vendt tilbage, naar den har faaet være i fred.

Som burfugl staar rødstruben høit anskreven hos fuglevenner, kanske ikke saa meget for sin sang som for sit elskværdige væsen. En tysk opdrætter, Girtanner, skriver følgende om den:

„Jeg elsker denne glade kapuziner, der synger salmer, mens den lystig vipper med halen, og som med sit sværmeriske blik skuer ind i den synkende sol, tilsyneladende stammende en aftenbøn, og i næste øieblik styrter sig med glødende had over en anden han af sin art; og var dens sang ikke saa altfor tungsindig og saa overvældende følelsesfuld, saa kunde jeg aldrig være dens selskab foruden. Thi ser man bort fra sangen, saa er rødstruben i enhver henseende en af de nydeligste, mest tillidsfulde og beskedneste af vore hjemlige stuefugle. I dens store mørke øine kan der ligge mere tale end hos nogen anden mig bekjendt fugl, og det synes at være den ret behageligt at skue rigtig dybt i sin pleiers øine, stiltiende fortælle ham saa meget og af hans blik læse sympati, venskab og velvilje. Med denne fugl er en underholdning gjennem øiesprog intet eventyr."

Er end denne udtalelse at opfatte som en varmt følende fuglevens subjektive dom om en af sine yndlinge, saa er det paa den anden side sikkert, at rødstruben i maaske høiere grad end andre smaafugle vinder sine pleieres udelte sympati.

Naar de unge, om sommeren fødte rødstruber, hen i juli har overstaaet sin første fældning, drager de afsted paa sin første store vandring mod syden, mens de gamle maaske er beskjæftiget med udrugning af et andet kuld, hvad der her paa Vestlandet i ethvertfald af og til hænder. Enkeltvis eller i smaa selskaber paa kun nogle faa individer bryder de efterhaanden op og følgende sit gaadefulde instinkt sætter de med en i sandhed forbausende sikkerhed kursen mod deres fjerne vinterkvarter, hvor ingen af dem tidligere har været, men hvorhen de alle drages af en uforklarlig magt i deres indre.

Hvem lærte dem at finde den rigtige retning? Hvem har sagt dem, hvor deres vinterkvarter er at finde? Paa disse spørgsmaal har endnu ingen naturforsker kunnet give et tilfredsstillende svar.

Man har ment, at de unge altid ledsagedes af ældre erfarne individer, der havde gjort reisen før og saaledes var fuldt orienteret paa veien. Men dette er ingenlunde bleven bekræftet gjennem iagttagelsernes kjendsgjerning. Tvertimod har det vist sig, at der blandt disse første i juli bortdragende rødstruber ikke har kunnet findes ældre fugle. Disse forlader os nemlig først ud i september og oktober, ja mange først i november, dersom de overhovedet drager bort. Mange hanner blir nemlig hvert aar over og tilbringer vinteren hos os, saaledes som allerede tidligere antydet. Vi staar altsaa her overfor den mest gaadefulde foreteelse i fuglenes liv, og længe vil det vel endnu vare, før naturforskningen er istand til at løfte det slør, der ligger over fuglenes vidunderlige trækinstinkt.

Boganmeldelser.

J. H. L. Vogt: De gamle norske jernverker. (Norges geologiske undersøgelse no. 46).

I denne tid, da vore jernmalmforekomster og deres tilgodegjørelse har været omfattet med saa stor interesse, vil professor Vogts bog om de gamle norske jernverker finde en velvillig modtagelse. Man faar i denne bog, som egentlig var tænkt at skulle udgjøre et kapitel i en af professoren planlagt beskrivelse af de gamle bekjendte Arendalske jernertsforekomster, en oversigt over den række af gamle jernverker, som i mange aar var bærere af den norske jernindustri, og som væsentlig fandtes i den sydøstlige del af landet. Arendalsfeltets jernmalmforekomster leverede den største del af raamaterialet til det gamle, gode, norske jern. Fra en ganske ringe begyndelse i midten af det 16de aarhundrede arbeidede denne jernindustri sig stadig fremover, indtil den i den sidste halvdel af det 18de aarh. opnaaede sin blomstringsperiode. Bedriften led sterkt under krigen 1807—1814, men tog sig saa atter op. Fra 1850 aftager produktionen baade paa grund af den høie pris paa trækul, hvormed verkerne dreves, og paa grund af den store konkurrance med udlandets kokesjern. De gamle

verker bukker et for et under i konkurrancen i 60- og 70-aarene, og kun Nes jernverk ved Tvedestrand kan med sin specielle produktion af digelstaal holde det gaaende.

Foruden at give os en oversigt over de gamle jernverkers historie, faar vi ogsaa ved tabeller og oversigter rede paa landets jernmalmbrydning helt ned til vor tid.

Bogen, der vil være til nytte for de mange jernmalminteresserede i vort land, sælges til den billige pris af 50 øre. C. F. K.

A. E. Törnebohm: Geologisk öfversigtskarta öfver Skandinavien.

För skolornas behov sammanställd. 1:1,000,000. Stockh. 1908. P. A. Norstedt & Söners förlag. Pris uopklæbet 10 kr. Faaes ogsaa opklæbet paa lærred med stokke for 18 kr., hvortil kommer told 75 øre.

Kartet ledsages af et lidet skrift „Följeord till osv.“ 26 s., som giver en kort udsigt over Sveriges geologi, og som ogsaa kan kjøbes særskilt for 35 øre.

Den høit fortjente geolog, professor Törnebohm, som 1907 tog afsked som chef for Sveriges geologiske undersøgelse, har benyttet sin fritid til at udarbeide foreliggende store kart (2 m. × $1\frac{1}{2}$ m.). Det vil bidrage meget til at vække interessen for vor skandinaviske fjeldgrunds beskaffenhed, naar det, som man tør haabe, kommer at hænge paa rigtig mange vægge; med sine sterke farver vil det lyse paa lang vei.

For høiere læreanstalter, landbrugsskoler og bergverkskontorer passer det udmerket; til skolebrug er der svært mange detaljer, i ethvert tilfælde i forhold til den ringe opmerksomhed der i vore norske skoler skjænkes de geologiske forhold i forbindelse med geografiundervisningen. Noget kunde kanske været vundet om de gulagtige farver for de yngre afdelinger af grundfjeldet ikke havde været saa udhævet fra farven for det ældre grundfjeld, saa det hele grundfjeld havde udhævet sig mere som en samlet masse.

Törnebohm har om flere forhold sine særmeninger; disse kommer frem i kartet, saa det paa den maade faar sit bestemte Törnebohm'ske præg, som uden at forringe dets almindelige brugbarhed, specielt vil interessere fagfolk. Hans Reusch.

Mindre meddelelser.

Kometer i 1908. Som tidligere meddelt havde man i 1907 5 nye kometer. 2 af disse, nemlig Giacobinis komet og Daniells har man kunnet følge i de første maaneder af 1908. Den førstnævnte blev seet sidste gang i Nizza 26de februar, den anden sammesteds 27de juni (i Wien blev den seet sidste gang 24de april, i Rom 4de mai), men begge kometer var da mere end 4 astronomiske enheder (jordens afstand fra solen = 1) fjernet fra solen, eller anderledes udtrykt de havde samme afstand fra Jupiter som jorden har fra solen. Om disse to kometer er bleven seet endnu senere paa Lick eller Yerkes kjender jeg ikke til.

Af de periodiske kometer som man ventede i 1908 blev Enckes fundet igjen paa Cap morgenen 28de mai, men det ser ud til, at den ikke er bleven seet efter 6te juni; den dag blev den ogsaa noteret som yderst svag. I slutten af 1907 og i begyndelsen af 1908 mente man allerede at have faaet fat i denne komet. Den blev fotograferet af Wolf i Heidelberg senest 19de januar. Det ser imidlertid ud til, at dette ikke har været Enckes komet, men en ganske anden, der passerede sit perihel 6te december 1907 i en afstand fra solen = 3.84 astronomiske enheder, altsaa lidt over midtveis mellem Mars og Jupiter. Siden 1729 har man ikke havt nogen komet med en saa stor perihelafstand, men dennes afstand var over 4 astronomiske enheder. Har det været Enckes komet som Wolf fotograferede allerede 25de december 1907, maa denne have delt sig og det skulde da være den ene del som Wolf opdagede. Iaar skulde kometen vise sig meget nær under samme forhold som i 1832 og hidtil er den aldrig blevet fundet før den passerede perihel, naar dette falder mellem slutten af april og juli. I 1832 passerede den sit perihel 4de mai og blev kun iagttaget i Buenos Ayres fra 1ste til 5te juni og paa Cap fra 2den til 28de juni. En videre bearbeidelse af Backlund, som har overtaget at undersøge dens bane nærmere, vil senere muligens skaffe os rede paa, om den af Wolf fundne har noget med Enckes komet at gjøre.

I „Naturen" 1908, side 128, udtalte jeg, at man havde lidet haab om at finde igjen den 3die af Tempel opdagede periodiske komet, der ventedes paany i 1908 og efter beregningen skulde passere sit perihel 30te september. Den blev trods den var meget svag fundet igjen af Javelle i Nizza 29de september og observeret til 3die oktober. Men disse observationer viser at kometen bevæger sig langsommere end beregnet, idet den passerede sit perihel først 4de oktober. Tyder dette paa at kometen kommer længere og længere bort fra solen, saa den tilsidst ikke vil kunne sees, naar den er i nærheden af sit perihel? Ved Yerkes observatoriet blev den observeret af Barnard i december 1908 (med verdens største kikkert); kometen var da udenfor Mars' bane og var kun saavidt synlig. Sidste gang han saa den var 29de december, men da var ogsaa kometen paa grænsen af hvad kikkerten kunde yde.

Den tredie periodiske komet som blev ventet i 1908, nemlig Dennings fra 1894, er endnu ikke bleven seet.

Af nye kometer har man i 1908 kun havt en eneste; denne

blev opdaget fotografisk af Morehouse ved Yerkes observatorium 1ste september. Den stod da i stjernebilledet Giraffen og bevægede sig med saa stor fart mod nordost, at den allerede 22de september ikke var mere end 13°5 fra nordpolen. Men fra nu af og til 25de mars 1909 bevægede den sig sydover, og var ved sidstnævnte dag 10° fra sydpolen; den vil fra da af atter gaa nordover. Himlens ækvator passerede den paa veien sydover i slutten af november. I september og oktober var denne komet ofte synlig for blotte øie og havde en hale af indtil 11° længde. Uafhængig af Morehouse blev kometen fundet visuelt af Borelly i Marseille 3die september. Den havde en liden hale og var meget svag. Kometen er bleven meget indgaaende studeret af Wolf i Heidelberg, Barnard ved Yerkes observatoriet og af astronomerne i Greenwich, for kun at nævne de, som har bidraget mest til en nærmere undersøgelse af dette meget interessante objekt. I Greenwich er kometen bleven fotograferet fra 4de september til 25de november, og enkelte nætter er det lykkedes at faa ligetil 10 negativer med ekspositionstider fra 15 tidsminutter til en hel time. Barnard har fotograferet kometen fornemlig i oktober og dette vil, da flere er tagne samme nat som i Greenwich, supplere den værdifulde og store række man har fra dette observatorium. Alle fotografier viser, at der har foregaaet voldsomme forandringer eller rettere omvæltninger i kometen. Fra den ene nat til den anden, ja mangen gang i løbet af samme nat, har de lysmasser, som danner kometens hale, skiftet saa i udseende, at det ofte har havt sin vanskelighed at paapege, hvorledes dette har gaaet for sig. Snart har kometen havt en eneste sterkt lysende hale, snart har denne været opstykket i flere; snart har halen havt et retlinjet forløb, snart har den udbredt sig mere vifteformig. Wolf har af sine fotografier kunnet paavise, at den lysmaterie, som strømmede ud fra kjernen, bevægede sig med stadig større hastighed, jo længere den var fjernet fra kjernen. Hastighedstilveksten var størst i nærheden af kjernen, længere væk synes den at være mindre. — Som allerede nævnt, kan kometen nu observeres paa den sydlige halvkugle; fra mai maaned vil den ogsaa kunne sees fra de sydligere observatorier paa den nordlige halvkugle. En nærmere beskrivelse af denne høist interessante komet bør derfor udstaa til man har faaet vide, hvad man har havt adgang til at observere enten visuelt eller ad fotografisk vei i de maaneder af 1909, da kometen endnu er tilgjængelig for de større instrumenter.

Blandt de periodiske kometer, som ventes igjen i 1909, imødesees Halley's med størst spænding. Rigtignok falder dens perihel først 8de april 1910 efter de sidste beregninger, men man maa være forberedt paa, at den vil kunne findes allerede i de sidste maaneder af 1909. Af de øvrige 3 periodiske kometer som skal passere sit perihel i 1909 er det at haabe, at man vil finde igjen Winneckes komet. Den skal være i perihel i november og har en omløbstid af 5.8 aar. Kometen blev opdaget af Winnecke i Bonn 8de mars 1858 og den viste sig snart at være identisk med den som man havde i 1819, der blev fundet af Pons 12te juni og kun blev observeret i Marseille og i Milano. Sidste gang blev den seet i 1898, opdaget 1ste januar af Perrine paa Lick og fulgt til 28de februar. Den blev kun iagt-

taget paa Lick det aar. Iaar vil den muligens blive opdaget i løbet af sommeren eller ud paa høsten. At man skulde finde igjen den første Tempels komet (kometen 1867 II), der ikke er bleven seet siden 1879, og som har en omløbstid af 6.5 aar, er der lidet haab om. Den maa vist betragtes som tabt. Men udelukket er det ikke, at man iaar kunde opdage Perrines periodiske komet fra 1896; den har en omløbstid af 6.4 aar og blev ikke seet i 1903. Iaar skulde den vise sig under de samme forhold som i 1896. Den vil være i perihel omkring 12te december og kan kanske blive fundet ud paa høsten.

I de sidste maaneder af aaret vil man muligens finde igjen Spitalers komet fra 1890; den skal være i perihel omkring 1ste februar 1910 og staa nogenlunde slig til som den gjorde da den blev opdaget. Siden 1890 er den ikke bleven seet, hverken i 1897 eller i 1903, men da var dens beliggenhed ikke heldig, saa at man kunde vente at opdage den igjen.

3 andre periodiske kometer skal være i perihel i begyndelsen af 1910, nemlig Swifts komet fra 1895, der har en omløbstid af 7.2 aar, Giacobinis komet fra 1896 med en omløbstid af 6.6 aar og den anden Tempels komet, der sidst blev seet i 1904, og har en omløbstid af 5.3 aar, men alle 3 vil staa saa ugunstig til, at der er meget liden sandsynlighed for at man vil se nogen af disse igjen denne gang de passerer sit perihel.
I. Fr. S.

Vekselvirkning mellem plante og dyr. Bielefeld beretter om et interessant tilfælde af vekselvirkning mellem hundetungen (Cynoglossum officinale) og kaninen. Paa øen Langenook, som tidligere var befolket med kaniner, var hundetungen meget almindelig. Hundetungens frø har børster, som er forsynede med modhager, hvorfor de let hefter sig i kaninens pels. Naar dyrene for ind i sine underjordiske huler, blev frøene let strøget af mod hulens vægge. Paa denne maade blev planten spredt rundt hele øen. Imidlertid blev kaninen for en del aar tilbage udryddet, hvorved hundetungen tabte en saamand som paa en udmerket maade havde sørget for dens spredning. I 1884 fandtes der paa øen kun nogle faa eksemplarer af hundetunge tilbage og siden 1888 har planten været ganske forsvunden.
(„Lotos“).

En merkelig spredningsmaade hos en snylteplante. Paa en nordamerikansk furu, Pinus ponderosa, snylter der en plante, Razoumofskya robusta, som er forsynede med en ganske merkelig indretning til spredning af frøene. Denne plantes bær er nemlig omdannet til et slyngeapparat. I et vist vævlag i bærret, slyngelaget, stiger saftspændingen saa kolossalt, at den ifølge Mac Dougal, som har beskrevet apparatet, kan have nogle atmosfærers tryk. Tilslut blir spændingen saa sterk at bærret springer og frøene slynges 2—3 meter bort. Eksplosionen skal være saa sterk, at den kan høres, naar man staar ved foden af træet, hvor planten vokser. De udslyngede frø er overtrukne af et seigt slim, hvorfor de let fæster sig til omstaaende trær eller grene, men kun hvis de tilfældigvis har fæstet sig paa ganske unge planter eller paa spidsen af grenene kan de spire.
(„Lotos“).

En gammel kinesisk beskrivelse af „det vandrende blad“ (Phyllium). I det engelske tidsskrift „Nature“ skriver japaneren Kumagusu Minakata: „Yuen-kien-lui-Han“, en i 1703 fuldendt kinesisk encyclopædi indeholder fra den i det 9de aarhundrede skrevne „Tau-hwang-tsah-luh“ følgende citat: „I Nan-hai lever paa Kan-lantræet (Canarium pimela eller album) en eiendommelig art bier eller hvepse. Det ser ud som om træets blade var bevoksede med arme og ben, hvormed de griber fast i grenene og trykker dem saa fast til sig, at de ikke kan adskilles fra træets bladverk. For derfor at kunne indsamle dem pleier de sydlige folk først at fælde træet og at afvente løvets visnen og affalden. Kun paa denne maade er de istand til at finde og tage insekterne, som anvendes til en kjærligheds drik.“ Nan-hai, ordret oversat „sydlig sjø“, var fordum navnet paa den provins, som nu heder Kwangtung. Navnet blev dog ogsaa anvendt paa det indiske archipel. De dyr, som her omtales, er ikke bier og hvepse, men det mimicrerende insekt, som gaar under navnet „Det vandrende blad“ (Phyllium). Sandsynligvis har vi her for os en meget gammel, om ikke den ældste beskrivelse af dette retvingede insekt.

Rettelse. I Leonhard Stejneger's artikel „Røiren og den skotsk-norske landbræ“ i februarheftet staar (s. 53, note 1) ved skrivfeil „ferskvandsfiske“ istedenfor „saltvandsfiske“. I samme artikel (s. 55, linje 3 ovenfra) staar ved trykfeil Göteborgs län istedenfor Gäfleborgs län.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Januar 1909.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	1.2	+ 2.8	6	21	— 8	1	113	+ 23	+ 26	14	27
Trondhjem	0.0	+ 2.6	9	2	— 12	14	82	— 24	— 23	20	3
Bergen...	3.1	+ 1.9	9	4	— 5	13	282	+ 79	+ 39	38	9
Oxø......	2.6	+ 2.4	8	4	— 4	26	53	— 17	— 24	16	17
Dalen....	— 2.4	+ 1.7	11	4	— 10	25	51	— 4	— 7	17	14
Kristiania.	— 1.7	+ 2.7	6	19	— 10	26	21	— 4	— 16	8	15
Hamar...	— 4.7	+ 3.2	5	18	— 17	14	19	— 6	— 24	9	15
Dovre....	— 6.1	+ 2.4	6	3	— 9	14	23	— 8	— 26	7	15

Februar 1909.

Stationer	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
Bodø.....	— 2.2	+ 0.6	5	25	— 13	4	91	+ 10	+ 12	23	15
Trondhjem	— 2.5	+ 0.4	6	19	— 16	28	45	— 45	— 50	10	23
Bergen...	1.1	+ 0.2	8	20	— 5	7	130	— 20	— 13	39	2
Oxø......	— 0.3	0.0	8	14	— 9	12	7	— 46	— 85	6	2
Dalen....	— 3.9	— 0.2	10	14	— 13	9	9	— 37	— 80	3	27
Kristiania.	— 5.4	— 0.9	6	15	— 14	6	18	— 4	— 18	16	2
Hamar...	— 7.8	+ 0.5	8	14	— 19	6	12	— 14	— 54	11	2
Dovre....	— 8.3	+ 0.2	2	19	— 18	6	22	0	0	11	14

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

Nr. 5 33te aargang - 1909 Mai

INDHOLD

Kurt Joël: Nyere fremskridt paa farvefotografiens omraade 129
Carl Fred. Kolderup: Den moderne jordskjælvsforsknings betydning for geologien (med 1 fig.) (slutning) 139
O. J. Lie-Pettersen: Bastardnattergalen (Hypolaïs hypolaïs) (med 1 fig.) 147
Boganmeldelser. E. Korsmo: Ugræstavler (H. H. Gran) 154
Mindre meddelelser. Knut Dahl: Et eksempel paa overførelse af planter ved usedvanlig høi springflod. — *A. M.:* Tulipin. — *A. D.:* Niagaras tilbageskriden. — Potetens stamform. — Perlesnorlyn. — En mineralsk kilde brugt i broncealderen. — Temperatur og nedbør i Norge i mars 1909 156

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen“s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen“ angives som kilde.

⁘ NATUREN ⁘

begynder med januar 1909 sin *33te aargang* (4de rækkes 3die aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres af direktør Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Nyere fremskridt paa farvefotografiens omraade.

Af **Kurt Joël** i „Himmel und Erde".

At fremkomme med spaadomme paa det naturvidenskabelige og tekniske omraade kan ofte være vanskelig nok. Sytti aar er endnu ikke forløbne siden den store fysiker og kemiker Gay-Lussac i det franske kammer holdt en tale til fordel for Daguerre's kunst, hvor han blandt andet sagde: „Vi vil forøvrigt straks bemerke, uden dog paa nogen maade at ville forringe denne skjønne opfindelses fortjeneste, Daguerre's palet er ikke meget rig paa farver; han har kun sort og hvidt. Ad fotografisk vei at fremstille et billede med de naturlige og afvekslende farver vil for lange tider, ja muligens altid, blive en ubesvaret opfordring til det menneskelige snille."

Denne „ubesvarede opfordring til det menneskelige snille" er nu for en stor del bleven besvaret. Vi har nu flere praktiske metoder, saa at vi ved hjælp af lysømfindtlige plader kan faa billeder, som i sine farver kommer nær til naturens. Næsten en menneskealder før Daguerre's studier var forøvrig allerede de første iagttagelser gjort inden farvefotografiens omraade. I 1810 meddelte nemlig Goethe i et tillæg til „Farvelærens historie" en meget betydningsfuld iagttagelse af fysikeren Seebeck. Denne havde fundet, at under visse betingelser kunde farverne i et spektrum gjengives paa et papir, som var bestrøget med en klorsølvopløsning. Skjønt der blev arbeidet inden lysbilledkunstens omraade, oversaa man ganske betydningen af en saadan iagttagelse, uagtet den jo pegede paa, at man ikke alene kunde overføre paa et stykke papir eller paa en sølvplade, som var overstrøgen med en klorsølvskikt, omridset af en gjenstand, men ogsaa dennes naturlige farver. Man saa heri kun et tilfældigt fænomen eller en feil under eksperimenteringen. Først da man, særlig gjennem berlinerforskeren Wilhelm Zenker, havde faaet et nøiere kjendskab til sammenhængen mellem natur- og

billedfarver, indsaa man, at man her havde havt for sig noget mere end en ren tilfældighed.

Paa Zenkers teoretiske betragtninger byggede den bekjendte franske fysiker Gabriel Lippmann videre. Han lod farverne dannes ved „staaende bølger", som lysstraalerne fremkalder i det lysømfindtlige lag, idet de kastes tilbage fra et kviksølvlag, der som et speil ligger umiddelbart under dette lag. Vi har her at gjøre med „farver i tynde hinder", saadanne som vi kan se paa de sæbebobler, hvormed børn morer sig. Lippmann benyttede sig altsaa af selve lysvirkningen, naar han skulde gjengive farver, som viste sig i billedet. Saa simpel og ligetil end denne metode til gjengivelse af farverne høres, har den dog ikke fundet synderlig indpas i praksis og vil vel neppe heller finde det, i det mindste i den nærmeste fremtid. Af det fikserede billede, som altsaa er uimodtageligt for enhver videre paavirkning af lyset, kan man — i det mindste for tiden — ikke tage nogen kopi. Hver gang vi fotograferer faar vi saaledes kun ét billede. Men ogsaa daguerrotypien gav kun ét billede. Hvor mange vanskeligheder gjaldt det ikke at overvinde, før vi fra daguerrotypien, som ikke kunde kopieres og som krævede minutlang belysning, naaede frem til den lysømfindtlige glasplade, som kræver kun en brøkdel af et sekund og hvoraf man kan fremstille de kunstnerisk fuldendte gummi- og kultryk? Den omstændighed, at de efter Lippmanns metode fremstillede billeder ikke kan reproduceres, er dog ikke det værste. Man maa eksponere i flere timer, hvorfor man kun kan fotografere døde gjenstande. Der kræves altsaa stor taalmodighed, men samtidig ogsaa stor nethændthed, vil man have gode Lippmanns-billeder. Dr. Neuhauss, som i Tyskland vel er den, som med de bedste resultater har arbeidet efter denne metode, sagde en gang ganske resigneret, at gode Lippmanns-billeder vilde være lige saa sjeldne som de store diamanter. Dette er dog en smule overdrivelse, thi Neuhauss har selv fremstillet ikke faa gode fotografier. Meget andet bidrager forøvrigt til at de Lippmann'ske fotografier ikke finder nogen større udbredelse, skjønt denne metode er det videnskabelig mest interessante bevis for muligheden af at fotografere i naturlige farver. Den dag idag har de skeptiske ord gyldighed, som fotokemikeren professor Miethe sagde som rektor ved den tekniske høiskole i Berlin i 1905: „Jeg tror, at dersom ikke helt nye veie blir fundne for den direkte farvefotografering, vil der være meget liden udsigt til, at denne kan blive et brugbart verktøi for den menneskelige erkjendelse."

Vi kommer nu til brødrene Lumière's farvefotografier. De har ikke søgt direkte at naa maalet, men indirekte. Pallas Athene sprang fuldt bevæbnet ud af Zeus' hoved, men saaledes gaar det som regel ikke med opfindelserne, de kommer meget sjelden i fuldt færdig stand frem af opfinderens tankeverksted. Ofte maa endnu i aartier opfindelsen forbedres og ændres, før den virkelig blir brugbar. Den vei, som brødrene Lumière slog ind paa, var længe før dem bleven forsøgt og det ikke uden resultat. Allerede i 1868 har Ducos du Hauron klart angivet veien i „La Photographie indirecte des Couleurs" og taget patent paa sin metode. Men ogsaa denne støttede sig til gamle vel kjendte kjendsgjerninger.

I begyndelsen af det 18de aarhundrede havde Newton fremsat den teori, at alle farver, som forekommer i naturen, kan fremstilles af de tre grundfarver rødt, grønt og blaaviolet. Dette havde kobberstikkeren Jacob Cristoph le Bon praktisk udnyttet — hvorvidt det var med eller uden kjendskab til den Newton'ske teori, maa staa hen —, da han i begyndelsen af det 18de aarhundrede udførte sine farvetryk paa den maade, at han trykkede tre farvede plader over hinanden. Den engelske fysiker Thomas Young gik endnu videre. Han mente at kunne drage den slutning, at det menneskelige øie besidder tre forskjellige slags nerver, hvoraf den ene er ømfindtlig for den røde farve, den anden for den grønne og den tredie for den blaaviolette. Ogsaa Helmholtz forklarede synet af farver paa denne maade. Nyere undersøgelser, særlig af Baehlmann, har paavist at hvad der sker, naar vore øine opfatter et farveindtryk, er mere indviklet, end man skulde antage efter den Young-Helmholtz'ske teori. Denne teori har dog sin store betydning, thi den danner grundlaget for vor tids høit udviklede trefarvetryk og for trefarvefotografiet. Du Hauron gik nu ud fra følgende: Naar der findes tre farvestoffe, hvoraf hvert kun svarer til en af de tre farvefølelser i vor hjerne, da maa det kunne gaa an at faa et billede med de naturlige farver ved hjælp af tre enkelte fotograferinger af gjenstanden paa tre plader, som saa overstryges med saadanne farvestoffe; de uvedkommende farvestraaler maa ved hver fotografering tilbageholdes i et passende „straale"- eller „farvefilter". Ducos du Hauron viste fremdeles, at naar man faar et aftryk af hvert enkelt negativ med dets egen grundfarve og bagefter forener de tre aftryk paa samme underlag, saa at de fuldstændig dækker hinanden, vil de tre enkelte billeder forene sig

til et billede af gjenstanden med dens oprindelige farver. I denne 40 aar gamle forklaring er tydelig antydet principet for det autotypiske trefarvetryk, saaledes som dette opstaar af yderst smaa gule, blaa og røde punkter, og ikke mindre tydelig grundtanken i den saakaldte additive metode, saaledes som vi nu har den f. eks. i det meget fuldkomne Miethe'ske trefarvefotografi. Her blir af de tre enkelte negativer fremstillet diapositiver, som projiceres i et trefarveprojektionsapparat, hvorved de farvede straaler forenes paa en flade.

Saa klar og indlysende du Haurons fremstilling end var, blev den dog for 40 aar siden lidet paaagtet. Der manglede næsten alle forudsætninger for, at hans idéer kunde blive overført til virkelighed.

Først var det nødvendigt at skaffe sig lysømfindtlige plader, som var specielt ømfindtlige for bestemte lysstraaler. Først efterat H. W. Vogel havde vist, hvorledes man kunde opnaa dette ved at tilsætte til det ømfindtlige lag bestemte farveblandinger, har man faaet et trefarvetryk og et brugbart fotografi i naturlige farver som — ogsaa i sin videre udvikling — bevidst støtter sig til trefarvetrykkets princip. Den farveømfindtlige plade er imidlertid senere bleven fuldkommengjort, og man har faaet den pankromatiske plade, som — om end i noget forskjellig grad — er ømfindtlig for næsten alle spektrets farver.

Allerede i sin „Photographie indirecte des Couleurs" fortier ikke Ducos du Hauron, at der knytter sig adskillige mangler til denne tredobbelte fotografering, ikke mindst fordi det er nødvendigt, at den gjenstand som skal fotograferes maa være uforandret og ubevægelig i forholdsvis lang tid. Du Hauron stillede sig derfor det spørgsmaal om det ikke var muligt kun at foretage en eneste fotografering. Han fandt ogsaa straks det rigtige svar. Det gjaldt at vælge sig et farvefilter, som ikke bestod af én enkel farve, men alle tre grundfarver i form af meget fine linier, saaledes at de sammen virkede som hvidt. Gjennem et saadant filter blir den lysømfindtlige plade belyst. Fremkalder man den, ser den graa ud som ethvert negativ. Ser man nøiere efter vil man imidlertid bemerke fine striber med mangfoldige nuanceringer af dækningen. Disse striber viser sig ogsaa, naar man af negativet ved kontakt med en anden plade fremstiller et positiv. Farverne kan foreløbig ikke sees. De fremtræder først i det øieblik, da farvefiltret blir bragt i nøiagtig samme stilling til positivet, som det havde til negativet. Ved gjennemfaldende lys faar man da et farvet billede af stor effekt. Hvad den skarpsindige franskmand saa seiers-

bevidst havde forudsagt, skulde først mere end to decennier senere ved forsøg blive prøvet. I 1892 søgte amerikaneren Mac Donough patent paa en metode, hvorefter trefarvede straalefiltre under fotograferingen skulde anbringes i kameraet umiddelbart foran den fotografiske plade. Filtret bestod af afvekslende blaa, grønne og røde linier, som var saa fine, at der gik 6—10 af dem paa en millimeter. Den belyste plade blir fremkaldt og benyttes til fremstilling af et kontakt diapositiv. Bringes dette i den rigtige stilling til det under fotograferingen anvendte straalefilter, faar man det færdige billede, som ved gjennemfaldende lys viser sig farvet og som egner sig til projektion.

Ganske den samme metode slog kort efter Dublinerprofessoren Joly ind paa. Han udviklede den videre og førte den frem til en vis fuldkommenhed. Ogsaa Joly benyttede ved fotograferingen et filter, som bestod af tre forskjellig farvede liniesystemer. Denne saakaldte rist blev oprindelig forfærdiget af glastraade, senere af silketraade, som blev indsatte med fernis. Men i praksis kunde man ikke gjøre megen brug af en saadan rist, og man gik over til at trække linierne op i de tre grundfarver med særlig konstruerede penne. Saa erholdt man, hvad der ikke var noget særlig stort fremskridt, tre rækker linier af en millimeters bredde. Efter fotografering gjennem en saadan rist, maatte naturligvis ogsaa det færdige billede blive betragtet gjennem en lignende rist. Det er da af betydning at billede og rist dækker hinanden. Kun naar dette er tilfældet vil man faa det rette farveindtryk. Men selv da viser sig et misforhold, særlig naar billedet sees under nogen forstørrelse. Det farvede projektionsbillede maa paa grund af den maade, hvorpaa det er fremstillet, vise farverne i linieagtig begrænsning. Vort øies evne til at akkomodere sig, kommer os dog her til hjælp, idet det beredvillig overtager blandingen. Ved endnu sterkere projektion gjør dog de i striber optrædende farver sig meget merkbare. Billedet viser sig som et vidunderlig vakkert straminsbroderi.

Skulde man gjøre sig haab om noget videre fremskridt, gjaldt det at komme forbi to vanskeligheder: den yderst kjedelige og vanskelige omstændighed at den fremkaldte plade maatte dækkes af den farvede rist og dernæst de stribeformede filtre. Den første betingelse er bleven opfyldt derved, at man ikke anbragte farvefiltret foran den fotografiske plade, men i selve pladen. Ogsaa den anden betingelse har

det nylig lykkedes at opfylde, idet man har anlagt filterlaget, hvorigjennem der fotograferes, ikke stribeformet, men i form af smaa korn eller punkter, farvede med de tre grundfarver. Herved har man paa en eneste plade kunnet opnaa det samme resultat, som man tidligere fik ved tre forskjellige fotograferinger. Trefarvefotografi paa én plade og ved én proces, det var det lokkende maal, som en forbedring og videre udvikling af Jolys metode stillede i udsigt. Dette er hele hemmeligheden ved de autokromatiske plader, som brødrene Auguste og Louis Lumière i Lyon efter flere aars anstrengelser endelig har kunnet levere den fotograferende verden.

Principet lyder jo meget enkelt. Men hvor store vanskeligheder de to forskere havde at overvinde, vil man bedst forstaa, naar man hører, hvorledes de Lumière'ske autokromatiske plader fremstilles. Brødrene Lumière tog almindelige meget tynde og mest muligt blærefri glasplader, overtrak dem med et klæbrigt overtræk, hvorpaa de strøede fine, mest mulig lige store stivelsekorn. Disse fik de af et fint stivelsespudder, hvis enkelte partikler var farvede henholdsvis i grundfarverne rødt, grønt og blaaviolet. Farvevalget maatte være saaledes, at de tre farver sammen gav rent hvidt. Imidlertid har en plade med saadanne farvede stivelseskorn en i det rødlige spillende graa tone, hvad der maa skrive sig fra at de grønne korn er overveiende. Efter meget omhyggelige tællinger fandt dr. Neuhauss, at af 100 saadanne korn var 45 grønne, 28 røde og 27 blaa. Man maa endvidere sørge for at kornene danner et eneste tyndt lag, saa at de ikke kommer at dække hinanden. Det overflødige maa fjernes. Heller ikke maa der være huller; istedetfor gjennem de som farvefiltre virkende mikroskopiske stivelseskorn vilde da lyset gaa direkte gjennem glaspladen. En mikroskopisk undersøgelse af det paalagte farvelag har forøvrigt ikke kunne paavise saadanne farveløse mellemrum. Efter hvad brødrene Lumière har meddelt, opnaaede de dette ved at de bragte de paalagte stivelseskorn til at svulme; mens de endnu var opsvulmede blev de derpaa ved et let tryk pressede sammen. Skulde der endnu vise sig huller, blev disse fyldte med meget fint kulstøv af 0.07 mm. størrelse. Stivelseskornenes størrelse varierer noget; dr. Neuhauss angiver deres størrelse til $^1/_{60}$—$^1/_{80}$ mm., mens dr. Krügener, som ogsaa har arbeidet hermed i brødrene Lumières atelier, angiver størrelsen til ca. $^1/_{100}$ mm.

Kradser man ved pladeranden bort noget af farvelaget og an-

bringer paa dette sted en draabe blod, vil man under mikroskopet finde, at stivelseskornene er i diameter dobbelt saa store som en af menneskets røde blodlegemer. Da saadanne blodlegemer i modsætning til stivelseskornene har én konstant størrelse og da de er meget mindre — hos faaret er de saaledes kun $^1/_{200}$ mm. i tversnit — vilde det muligens have været bedre at benytte blodlegemer istedetfor stivelseskorn. Paa grund af blodlegemernes vandgehalt og ogsaa af forskjellige andre grunde kunde dog brørene Lumière ikke bruge dem. Paa en kvadratmillimeter stor plade talte dr. Krügener ca. 8000 farvede stivelseskorn. Paa en kvadratcentimeter vilde der saaledes være 800,000 korn og paa en plade af størrelse 9 × 12 cm. ca. 80 millioner. Joly benyttede seks eller otte linier paa millimeteren. Hvad forslog dog det mod disse 8000 miniaturfiltre paa hver kvadratmillimeter paa de Lumière'ske plader!

Det paa denne maade omhyggelig tilberedte lag af stivelseskorn blir nu overtrukket med en isolerende fernis. Paa dette yderst fine beskyttende hylle kommer det lysømfindtlige lag, som indeholder rigeligt af bromsølv. Om der som bindemiddel for dette anvendes kolodium eller gelatin, maa staa hen. Krügener, Valentin og Neuhauss siger at det førstnævnte blir anvendt; de plader derimod som dr. E. Koenig og dr. K. Gundlach benyttede, var gelatinplader. Dette er dog af underordnet betydning, muligens og at det er en fabrikhemmelighed, som opfinderne vil forbeholde for sig selv. Hovedsagen er, at vi har et lysømfindtligt lag, som er ømfindtligt for alle spektrets farver og derfor heller ikke tør udsættes for rødt lys.

Nu kan vi fotografere. Før dette sker, maa vi dog indskyde foran objektet et lysfilter. Alle pankromatiske plader — de Lumière'ske danner ikke nogen undtagelse — er meget mere ømfindtlig for blaa straaler end for grønne eller røde. Blaa og særlig ultraviolette straaler virker paa pladerne, mens de ikke kan give øiet noget indtryk af farve eller farvenuance. Det af brødrene Lumière afstemte og til deres autokromatiske plader hørende gule filter afsvækker den altfor sterke indvirkning af de blaa og ultraviolette straaler, mens det lader de grønne og røde straaler gaa igjennem saagodtsom usvækkede. Før eller efter denne korte forberedelse har man i fuldstændigt mørke at lægge pladen i kassetten saaledes at belysningen sker fra bagsiden; lysstraalen maa nemlig først gaa gjennem glaspladen og derpaa gjennem stivelseskornlaget. Da det lysømfindtlige lag ligger bag et filter

— det farvede lag af stivelseskorn — og da der er indskudt et gult filter foran objektivet, maa der eksponeres meget længere end ved almindelig fotografering. Man regner at der maa eksponeres 30—40 gange saa længe som under almindelige forholde. Dette lyder jo noget stridt. Men vi behøver dog ikke at frygte for at maatte eksponere en hel time, som efter den Lippmann'ske metode. Da August Lumière fotograferede i sit atelier dr. Krügener, brugte han hertil 20 sekunder, skjønt veiret var noget mørkt. Endnu kortere tid brugte R. Schuster i Berlin ved portrætfotografering. Eksponeringstiden afhænger forøvrigt ikke alene af lyset men ogsaa af linsens godhed. I det frie behøver man ofte blot at eksponere et par sekunder for at faa gode portrætter.

Efter eksponeringen maa man i fuldstændigt mørke fremkalde i $2\frac{1}{2}$ til 3 minuter, hvorpaa pladen hurtigt afvaskes i mørke. Fremgangsmaaden har hidtil været som ved almindelig fotografering, kun maa man arbeide i fuldstændigt mørke, ligeledes maa man vel vogte sig for at der kommer alkohol paa pladen, da den vil angribe de meget fine lag. Efter den gamle metode skulde vi nu have fikseret pladen og faaet et negativ i komplimentærfarve af den fotograferede farvede gjenstand. De autokromatiske plader blir dog ikke fikserede, men man overfører negativet til et positiv, som viser de rigtige farver. Dette sker ved at pladen blir overført i en opløsning af svovlsurt kaliumpermanganat. Den friblevne overmangansyre opløser det ved fremkaldelsen dannede nedslag af metallisk sølv — altsaa det, som ved den almindelige proces danner negativen — og tilbage blir det bromsølv som endnu er uforandret af fremkaldelsen. Dette blir paany fremkaldt og danner et diapositiv. Nu kan man rolig forlade mørkekammeret og foretage de resterende arbeider i fuldt dagslys; disse arbeider bestaar i at bringe pladerne i et oksydations-, et forsterknings-, et klare- og et fikseringsbad. Alle disse operationer kan foretages meget raskt efter hinanden.

Denne brødrene Lumières metode er som vi allerede tidligere har fremhævet en videre udvikling af Jolys metode. Den forholder sig til denne som fremstillingen af et autotypi i netmanér til et i stregmanér. Der er dog en endnu mere betydningsfuld forskjel. Hos Lumière er det uendelig fine trefarvekornfilter traadt istedetfor det plumpe stregfilter og det for alle farver ømfindtlige lag er fast forbunden med det overliggende farvefilter, hvortil kommer at det i

det farveømfindtlige lag dannede negativ straks blir overført til et positiv.

Det er ikke hensigten her at give nogen detaljeret veiledning i, hvorledes man skal fotografere med de Lumière'ske autokromatiske plader — det vil enhver amatør kunne se af den brugsanvisning som følger med pladerne — vi har kun havt til opgave at skildre det væsentligste og nye ved Lumières metode. Det har derfor muligens sin interesse endnu en gang at omtale de fysikalske og kemiske processer som finder sted under belysningen.

Fra ethvert punkt af en farvet gjenstand udstraaler der lys; dette gaar først gjennem den autokromatiske plades glas. Derefter spaltes det, idet det gaar gjennem de i de tre grundfarver farvede stivelseskorn. Alt efter sin styrke og farvetone vil den enkelte lysstraale indvirke paa det bromsølv i det fotografiske lag, som ligger bag vedkommende stivelseskorn. En rød straale vil saaledes blot kunne passere gjennem de røde stivelseskorn og sværter ved fremkaldingen kun det lag, som ligger bag dem. Fikserer man nu, vil bromsølvet bag de blaa og grønne korn, blive opløst og disse lader nu blaat og grønt lys gaa igjennem. De enkelte korn kan dog paa grund af deres kantethed ikke adskilles hver for sig, de virker som farvet lys og giver tilsammen i additiv farveblanding det rødes komplimentærfarve, altsaa grønt eller rettere grønblaat. Fremstiller man af det negative et positivt billede, faar man naturligvis de rigtige farver. Fikserer vi efter fremkaldelsen maa fotografiet give et negativ, hvor f. eks. rosernes grønne blade viser sig rødt og deres røde blomster bliver grønne.

Trods der endnu klæber mange mangler ved brødrene Lumières opfindelse, har den dog sine store fordele for det Mietheske trefarvefotografi. Ved dette sidste maa man have et særskilt trefarvefotograferings- og projektionsapparat. Man maa tage tre fotografier, hvortil der rigtignok ikke udkræves længere tid end til et efter Lumières metode. Man faar i virkeligheden ikke noget farvet billede, først naar det projekteres paa skjærmen faaes det. Disse særskilte fotografier kan dog finde anvendelse ved trefarvetryk. Borseet fra anskaffelsen af et særskilt apparat for fotografering i tre farver er omkostningerne meget mindre ved den saakaldte Mietheskes metode end ved den Lumière'ske. De autokromatiske plader vil hvad hele fremstillingsprocessen viser neppe kunne falde noget synderligt i pris.

Det kan have sin betydning at pladerne blir billigere og at de i forskjellige henseender blir forbedrede — der klages saaledes over at de er lidet holdbare —, vigtigere er det dog at der blir opfundet en metode, hvorved de kan mangfoldiggjøres. Nu faar man kun af hver fotografering et diapositiv, som kun kan benyttes ved gjennemfaldende lys. Naar man har overvundet de store vanskeligheder, som hidtil har været til hinder for at mangfoldiggjøre et fotografi paa en autokromatisk plade, vil sikkerlig den autokromatiske metode holde sit indtog i fagfotografernes atelierer. Man vil da selv i vor nervøse tid gjerne sidde en smule længere foran fotografens linse, naar man kan faa et virkelig naturtro, farvet billede af sit eget kjære jeg. De portrætter, som har været udført efter den Lumière'ske metode, overrasker ved sin naturtrohed. Men foreløbig er de unica, som kun kan betragtes ved gjennemfaldende lys. Det første menneske som blev fotograferet, en assistent Drapers, maatte sidde i en dræbende lang halv time, det er i sammenligning hermed ingen sag at holde ud blot i nogle faa sekunder.

Det er muligt at haabet om at kunne mangfoldiggjøre farvefotografierne først blir virkeliggjort i en fjern fremtid. Imidlertid betyder Lumière's metode allerede nu et stort fremskridt paa farvefotograferingens omraade. Allerede nu arbeider talrige amatørfotografer med denne metode. For den, som forstaar at omgaaes kamera og farvefilter og for den som forstaar at fremkalde en plade forstandig og rigtig, og som kan fremstille et godt negativ, vil metoden ikke volde nogen større vanskelighed. Forskjellige læger har allerede med godt resultat taget metoden i videnskabens tjeneste. Andre forskere vil sikkerlig følge efter.

Hvad Ducos du Hauron for 40 aar siden haabede, er i vore dage paa en glimrende maade gaaet i opfyldelse. Brødrene Lumière's opfindelse betyder dog ikke nogen fuldstændig afslutning i forsøgene, at skaffe os et naturtro billede af den brogede verden, som omgiver os. Den har kun bragt os et godt stykke frem paa denne forventningsfulde bane.

Den moderne jordskjælvsforsknings betydning for geologien.

Af Carl Fred. Kolderup.

(Slutning).

Under denne kamp inden den geologiske verden, var der i seismologernes kreds en tid ro. Efter at Hoernes havde opstillet sin inddeling af jordskjælvene i de tre grupper: indstyrtningsjordskjælv, vulkanske jordskjælv og tektoniske jordskjælv, var det ikke frit for, at der var dem, som mente, at nu var det sidste ord sagt i den sag. Men saa reistes af en af jordskjælvsforskningens mest fortjente mænd dette spørgsmaal: „Er jordskorpens masseforskyvninger den virkelige aarsag til de saakaldte tektoniske jordskjælv, eller skyldes baade de omhandlede forskyvninger og de paa overfladen følte jordskjælv helt eller delvis kræfter, som ikke har noget med fjeldkjædedannelsen som saadan at bestille“ ?

Det var professor Gerland i Strassburg, som paa geografkongressen i Jena i 1897 reiste diskussionen om dette spørgsmaal. Gerland hævdede, at der vistnok gaves jordskjælv, som kunde opstaa ved tektoniske processer i jordskorpen; men disse var forholdsvis faa, og deres virkninger var ikke store. De virkelig store jordskjælv, verdensjordskjælvene, skyldtes derimod processer, som fandt sted dybt under den faste jordoverflade. Idet Gerland gik ud fra en gasformig jordkjerne, antog han, at udgangspunkterne for disse jordskjælv maatte ligge i grænsezonen mellem gaskjernen og det flydende hylle, hvor der paa grund af den stadige overgang fra den ene aggregattilstand til den anden maatte være seismiske betingelser tilstede. Og han preciserer sin opfatning paa følgende maade: „Disse og lignende processer, af hvilke der vistnok er mange forskjelligartede, om end i sin virkning lige, vil jeg tilskrive de fleste jordskjælv; her har vi vel den hovedsageligste seismiske kraft.“

Som støtte for sin teori anfører Gerland bl. a. de mange sjøskjælv. Han gjør gjældende, at den del af jordskorpen, der ligger under havene, er tættere end den, som ligger under fastlandene, under større belastning paa grund af de overliggende vandmasser og har mere ensartet og lavere temperatur; her skulde altsaa betingelserne for seismiske rystelser være forholdsvis smaa; men trods dette har vi talrige sjøskjælv, hvoraf enkelte synes at have en meget betydelig ud-

bredelse. Antager man imidlertid med Gerland, at aarsagerne til de saakaldte tektoniske jordskjælv er at søge under den faste jordskorpe, saa vil de talrige sjøskjælv være let forklarlige, da havbunden ligger nærmere jordens centrum end fastlandets overflade, og den tættere masse leder hurtigere end den mindre tætte.

Ved at gjennemlæse de sidste aars seismologiske litteratur, faar man snart det indtryk, at Gerlands opfatning af de store verdensjordskjælvs oprindelse har vundet adskillig tilslutning; men man vil ogsaa lægge merke til, at den begrundelse, som ligger til grund for tilslutningen til Gerlands hovedtanke, er en anden end de betragtninger, som Gerland i sin tid anførte som støtte for sin teori, om at de store jordskjælv maatte have andre aarsager end de rent tektoniske.

En af de mænd, der har hævdet, at de tektoniske jordskjælv er tillagt for stor betydning, er professor Branco. Han henviste til de af A. Schmidt i sin tid udførte bestemmelser af forskjellige jordskjælvs arnested, og udtalte sin tilslutning til Schmidts opfatning, der gik ud paa, at homoseisterne[1]) ikke er koncentriske, men ekscentriske flader, hvis afstand tiltager med dybet, og at stødstraalerne ikke er rette, men krumme, mod dybet konvekse linjer. De paa grundlag af disse studier udførte beregninger af arnestedernes dyb viste, at man tidligere havde faaet for smaa værdier, og at man ved enkelte beregninger kom til saa store dyb, at det laa nær at antage, saaledes som Brancos opfatning af jordens struktur var, at disse jordskjælv maatte skyldes dybets vulkanske kræfter.

Branco vil lige lidet som Gerland benegte, at der findes virkelig rene tektoniske skjælv; man har ved enkelte skjælv seet saa iøinefaldende dislokationer, at det vilde være meningsløst at benegte skjælvets tektoniske karakter; men han hævder, at naar man ikke ser det mindste spor til dislokation, saa ligger det nærmere at antage andre aarsager. Betegnende for hans anskuelser er følgende udtalelse: „Hvorledes vil man bringe en umerkbar dislokation i samklang med en optræden af jordskjælvssværme, som varer uger, maaneder eller aar og leverer talrige stød. Man skulde dog formode, at, naar i disse tilfælde stødene fremkaldes ved bevægelse af større partier af jordskorpen, saa maatte ogsaa stødenes antal og styrke staa i forhold til størrelsen af jordflakenes bevægelse. Et flak, som holder paa at glide i maanedsvis, skulde dog, selv om bevægelsen ikke er uafbrudt, vise, hvor stor denne glidning har været.“

---

[1]) Homoseister er de flader, hvor et jordskjælv indtræffer samtidig.

Branco indrømmer, at der kan gjøres gjældende, at selv om der er en forskyvning i dybet, saa behøver ikke denne at vise sig i overfladen; men han mener, at dette ifølge sagens natur maa være sjeldent. Hvor man ikke kan paavise en dislokation, uagtet stedet er rammet af talrige jordskjælv, der kan man ikke med sikkerhed betragte skjælvene som tektoniske.

Men Branco gaar endnu et skridt videre. Han mener, at selv om man virkelig staar overfor en spalte, langs hvilken der paaviselig har fundet en forskyvning af masserne sted, saa skulde det ikke altid være nødvendigt at sætte dette i forbindelse med de bjergkjædedannende processer; men det kunde tænkes at foraarsages af det vulkanske tryk. Branco gjør i denne forbindelse opmerksom paa, at jo adskillige mener at kunne gaa ud fra, at lakkoliterne har havt kraft nok til at hæve overliggende partier af jordskorpen.

I den sidste tid er Gerlands opfatning støttet af Sieberg, der navnlig har fremhævet den store betydning af de af professor Tamman i Gøttingen udførte smelteforsøg og de resultater, han er kommet til ved sine studier over smelte- og omvandlingskurver. Tamman, der bl. a. ved at lade stoffe (Phenol) spontant forandre krystaltilstand har paavist jordskjælvslignende fænomener, har udviklet, hvilken betydning disse resultater kan faa for vor opfatning af jordskjælvene og resumerer dette i følgende korte satser:

„Enkelte dybt nedenfra kommende meget sterke jordskjælv skyldes spontane omvandlinger."

„Hyppige, svage rystelser, som strækker sig over et større omraade og hyppig gjentages gjennem længere tidsrum, maa derimod tilskrives omvandlinger, ved hvilke stoffet befinder sig nær sin ligevegtskurve."

Som vi af det anførte kan se, er altsaa den Gerlandske opfatning af de store verdensskjælvs oprindelse støttet af adskillige; men de forudsætninger, hvorfra de forskjellige forskere har gaaet ud, har været noksaa forskjellig. Og det tør vel siges, at denne sag, trods de bidrag, som allerede foreligger, er forholdsvis lidet udredet. Da imidlertid disse spørgsmaal i høi grad interesserer baade seismologer og geologer, er det at haabe, at de ved hjælp af de talrige registreringer af de store jordskjælv maa lykkes at bringe klarhed. Som sagerne nu staar, er det i praksis vanskelig at sige, hvad der er rene tektoniske jordskjælv og ikke.

Før jeg slutter min omtale af de resultater, hvortil jordskjælvsforskningen foreløbig er kommet angaaende jordskjælvenes oprindelse, vil jeg ikke undlade at henlede opmerksomheden paa et par fænomener, som viser, hvorledes den fra et jordskjælv udgaaende bevægelse kan fremkalde et andet jordskjælv, naar den forplanter sig frem til zoner, hvor der er, hvad man kan kalde modne spændinger.

I sin afhandling „Quelques constantes sismiques trouvées par les macrosismes" har Oddone under behandlingen af det store balkanske jordskjælv den 4de april 1904 paavist, at da de af jordskjælvsbølgernes forløbere, som efter at have gjennemløbet jorddiameteren, 34 minutter senere returnerte til epicentret, fremkaldte de her et efterskjælv. Jeg skulde formode, at den slags foreteelser ikke er saa sjeldne, og at det ved studier af verdensskjælvenes seismogrammer, der ofte har efterskjælv at opvise, skal vise sig, at disse ialfald delvis fremkaldes ved de tilbagevendende jordskjælvsbølger.

Den 16de august 1906 registreredes paa de fleste europæiske stationer omtrent samtidig to fjernskjælv. Et indgaaende studium af de to ind i hinanden gribende seismogrammer, som registreredes paa de forskjellige stationer, og undersøgelser angaaende jordskjælvenes optræden viste, at det første af disse skjælv havde sit udgangspunkt nær Aleuterne, mens det sidste var det kraftige jordskjælv, som foraarsagede saa store ødelæggelser i Valparaiso og omegn. Men det viste sig ogsaa, at jordskjælvet i Chile fremkaldtes netop i det øieblik, da forløberne fra Aleuterskjælvet indtraf. Disse forløbernes svingninger har da været istand til at bringe den store under Valparaiso værende spænding til udløsning.

Der er vel faa spørgsmaal, om hvilke der har hersket saa stor meningsforskjel som spørgsmaalet om tilstanden i jordens indre. Er jordkjærnen gasformig, flydende eller fast?

Allerede i begyndelsen af forrige aarhundrede forfægtedes antagelsen om en af komprimerte gasarter bestaaende jordkjerne af Franklin og Lichtenberg. En indgaaende videnskabelig begrundelse af denne hypotese leveredes først meget senere af Ritter i hans 2 arbeider: „Untersuchungen über die Höhe der Atmosphäre und die Konstitution gasförmiger Weltkörper" og „Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie auf kosmologische Probleme". Det var, som det fremgaar af sidstnævnte arbeides titel den mekaniske varmeteori, som toges til hjælp. Denne hypotese har ogsaa senere

havt adskillige forskjæmpere; jeg nævner blot Zöppritz og Günther.

Blandt dem, der har forfægtet hypotesen om det flydende indre, kan nævnes Mallet, der i sit arbeide „Volcanic energy: an attempt to develop its true origin and cosmical relation“ har fremsat idéer, som har givet anledning til adskillig kritik, endvidere Falb, Airy, Hennesy, Woodward, Toula m. fl.

Ogsaa hypotesen om den faste kjerne har havt og har mange forkjæmpere; men der synes blandt dem ikke at raade enighed, om den hele jord bør betragtes som et sammenhængende fast hele, eller om der mellem den faste skorpe og den faste kjerne eksisterer en flydende zone. Af dem, der har holdt paa den faste kjerne, vil jeg kun nævne Shaler, Pfaff, Darwin, Thomson, O. Fisher, Hopkins og Wiechert.

Jeg antager, at det anførte vil give et sterkt indtryk af, hvor forskjellige opfatningerne om jordens indre har været. Grunden til denne uenighed er naturligvis i første række at søge i den omdisputerede gjenstands utilgjængelighed. Men kan videnskabsmændene selv aldrig naa ned til de store dyb, saa faar de henvende sig til dem, som har været der, og det er jordskjælvsbølgerne fra de store verdensskjælv, som ikke alene gjennemiler den ydre skorpe, men ogsaa klodens store dyb. Det gjælder at faa rede paa, hvad de har at meddele, og dette optegnes nu af de over den hele jord fordelte følsomme og selvregistrerende jordskjælvsmaalere. Med oprettelsen af det store net af jordskjælvsstationer rundt omkring paa vor jord, kan udforskningen af tilstanden i jordens indre siges at være indtraadt i en ny fase. Men er vi end naaet saa langt, at vi ved hjælp af vore seismografer kan faa efterretninger om tilstanden i de store dyb, saa frembyder dog tydningen af de hemmelighedsfulde sifre mange vanskeligheder, som det vil tage tid for at kunne overvinde. Derfor vil ogsaa de resultater, som paa den nye seismologiske videnskabs vegne er fremlagt af en af dens stormænd, professor Wiechert, have et vist foreløbighedens præg over sig, som det faar blive de fremtidige undersøgelsers opgave at fjerne.

Ser man paa de seismogrammer, som erholdes ved registreringen af de jordskjælv, hvis arnested ligger mindst 500 km. fra observationsstedet, vil man først se registreret en række svage svingninger med som oftest korte perioder, derefter sees en række svingninger med no-

get længere perioder. Dette er de to rækker, man har kaldt 1ste og 2den forløber. Saa kommer svingninger med større amplitude og længere periode, hvilken sidste aftager, idet svingningerne tiltager i styrke. Dette er hovedbevægelsens svingninger, der lidt efter lidt atter aftager i styrke, indtil alt bliver roligt.

Betydningen af disse forskjellige faser var man først ikke klar over; men efter at man havde sammenlignet horizontal og vertikalkomponenternes registreringer med hinanden, viste det sig snart, at den første forløber bestod af longitudinale, den anden forløber og hovedbevægelsen derimod af transversale svingninger[1]).

En undersøgelse af forløbernes optræden viste, at de kun fandtes, naar afstanden fra epicentret[2]) til registreringsstedet var over 30⁰. Da det endvidere viser sig, at den tid, som forløbernes svingninger bruger for at naa frem til de forskjellige stationer, ikke er proportional med afstanden fra epicentrum til vedkommende station, naar denne

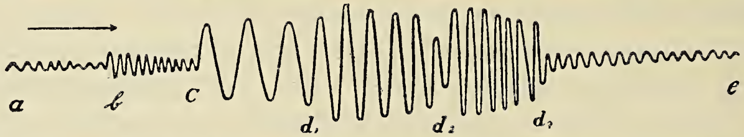


Fig. 3. Diagram af et fjernskjælv. a b = 1ste forløber, b c = 2den forløber, c d_3 hovedbevægelsen.

afstand maales langs overfladen, saa har man draget den slutning, at disse svingninger har forplantet sig gjennem jordens indre.

I modsætning hertil er hovedbevægelsens svingninger overfladesvingninger, hvad de talrige maalinger af forplantningshastigheden tydelig har vist. Hovedbevægelsens svingninger er imidlertid ikke ensartet. Man kan adskille 2 grupper. Den ene gruppes, som har større forplantningshastighed, og hvis svingninger er horizontale, lodret paa forplantningsretningen, har W i e c h e r t opfattet som rene transversalsvingninger som de, man vil faa i isen paa en islagt sjø. Han slutter heraf, at de maa forplante sig gjennem den faste jordskorpe, der maa være adskilt fra den indre faste kjerne ved en plastisk masse, der neppe kan være helt flydende, da den i saa fald vilde hindre 2den forløbers transversale svingninger gjennemgang.

Den anden gruppe af hovedbevægelsens svingninger er dels vertikale og dels horizontale, der svinger langs med forplantningsretnin-

[1]) Longitudinale kaldes svingninger i selve forplantningsretningen, transversale svingninger paa tvers af denne.

[2]) Epicentret er det over udgangsstrøget liggende strøg af jordoverfladen.

gen. Ved et indgaaende studium af disse svingninger er lord Raleigh kommen til det resultat, at de maa sammenlignes med dem, som optræder ved lysets totalrefleksion.

Allerede ved studiet af de forskjellige bølgers karakter har vi saaledes streifet ind paa spørgsmaalet om tilstanden i jordens indre, idet vi har hørt, at den ene gruppe af hovedbevægelsens svingninger forudsætter en plastisk masse, der dog ikke af hensyn til anden forløbers forplantning kan være rent flydende, d. v. s. en magma. Spørgsmaalet blir da, i hvilket dyb ligger saa denne plastiske masse?

For at faa et svar paa dette spørgsmaal maa vi studere hovedbevægelsens svingninger. Ser vi paa de forskjellige seismogrammer vil vi se, at det er ganske paafaldende, hvorledes svingninger med bestemt periode forhersker. Da disse indtræder i hovedbevægelsen, efter at maksimum med de forholdsvis korte perioder er indtraadt, bør vi kunne slutte, at ved de store jordskjælv kommer bestemte dele af jorden i egensvingninger. Og betragter vi de forskjellige verdensskjælv, d. v. s. skjælv, som er registreret over den halve jordkugle, saa vil vi se, at efterat maksimum er naaet, faar vi altid svingninger med en periode, der ligger mellem 16 og 20 sekunder. Wiechert har heraf sluttet, at vi staar overfor grundsvingninger af jordskorpen ved arnestedet og under denne forudsætning bestemt tykkelsen af jordskorpen til 30 à 40 km. Som det vil forstaaes, vil denne beregning staa og falde med den ovenfor nævnte antagelse om grundsvingningerne.

Forsøger vi nu ved hjælp af andre midler at kontrollere dette resultat, saa vil vi se, at overensstemmelsen er ganske god. Regner man nemlig, at den plastiske tilstand indtræder hos vandførende bergarter ved en temperatur af 1000°, og at temperaturen stiger mellem 25 og 40° pr. km. nedover mod dybet, saa skulde vi i et dyb af 25—40 km. faa den forudsatte plastiske masse; et resultat, som jo passer godt med det, vi fik ved studiet af jordskjælvsbølgerne.

Kan nu ikke jordskjælvsbølgerne give os meddelelser om de centrale dele af vor jord?

Da seismogrammerne selv for de fjernestliggende jordskjælv viser baade longitudinale svingninger som i første forløber og transversale som i anden forløber, saa maa jordens indre være fast.

Undersøgelserne af begge forløbers forplantningshastighed viser endvidere, at de fjernere seismiske stationer naaes forholdsvis hurtigere end de nærmere; jordskjælvsbølgerne maa da forplante sig hur-

tigere i dybet end i overfladen. Regner man ved hjælp af de sidste aars observationer ud de to forløberes hastigheder, vil man se, at disse tiltager med dybet indtil 1500 km., for saa atter at aftage.

	1ste forløber.	2den forløber.
Hastighed ved jordoverfladen	8 km.	ca. 4 km.
— i 1500 km. dyb	13 —	8 —
— under 1500 km. dyb indtil	10 —	6 —

Ved hjælp af forløbernes longitudinal- og transversalbølger kan man danne sig en formening om jordmaterialets sammentrykbarhed. Wiechert, der med stor interesse har beskjæftiget sig med disse spørgsmaal, har formuleret sin opfatning paa omtrent følgende maade: „Det viser sig, at denne sammentrykbarhed er meget liden, i dybet endog $4\frac{1}{2}$ gang mindre end staalets under de tryk og temperaturforhold, som vi er vant til. Paa grund heraf maa man kunne slutte, at den større tæthed i jordens indre ikke, som oftere antaget, lader sig forklare ved kompression af massen under høit tryk i jordens indre. Man maa ubetinget antage, at der i jordens indre kjerne er substanser af større specifik vegt end ved overfladen". Ved andre beregninger er Wiechert kommet til det resultat, at den specifike vegt af jordkjernen er ca. 8.

Vi skulde efter disse Wiecherts undersøgelser være berettiget til at slutte, at jordens indre bestaar af en metalkjerne, der omsluttes af et stenhylle, og grænsen mellem disse skulde ligge i et dyb af ca. 1500 km. Og det metal, som, efter den specifike vegt at dømme, væsentlig skulde danne kjernen, maatte være jern. Den sidste antagelse stemmer som bekjendt godt med, hvad studiet af meteorstenene har lært os.

Jeg er nu færdig med den opgave, jeg har sat mig, i en saa kort og sammentrængt fremstilling som mulig at vise, hvilken betydning den moderne seismologi har faaet for geologien, og jeg haaber ogsaa at have antydet mod hvilke maal, der vil arbeides i fremtiden paa de felter, som jeg her har omhandlet. Men der foreligger selvfølgelig ogsaa for seismologien mange andre opgaver, hvoraf enkelte ogsaa vil kunne faa betydning for geologien; jeg nævner blot i denne forbindelse studiet af forholdet mellem polflytning og seismicitet. Ved dannelsen af den internationale seismologiske association har seismologiens dyrkere faaet en større tillid til fremtiden, og det er at haabe, at de kommende decennier vil indfrie de løfter, som de svundne har givet.

Bastardnattergalen (Hypolaïs hypolaïs).

Af **O. J. Lie-Pettersen.**

Blandt de mange smaafugle, der om sommeren gjæster vore skoge, er der et lidet selskab af sangere, der saagodtsom udelukkende lever sit liv mellem trærnes og buskenes løvverk, og som af denne grund ialmindelighed sammenfattes under betegnelsen løvfugle. Det er smaa fint byggede, yderst zarte væsener, hvis næring næsten udelukkende bestaar af insekter og deres udviklingsstadier, kun med en liden tilgift af bær ud paa eftersommeren. Til disse hører i første række de egentlige løvsangere, der tilhører sylviernes lette og elegante sangerfamilie.

Af sangere af denne type huser de norske skoge ikke ret mange arter; thi Nordens kjølige sommerklima passer egentlig kun daarlig for dem, og de faa arter, som aarlig besøger os, er derfor i egentligste forstand sommergjæster, der kun i den varmeste sommertid finder forholdene saapas antagelige, at de kan yngle her, og som derfor forlader os saasnart deres yngleperiode er tilende og sommerens insektvrimmel er i aftagende.

Nattekulde, hagl- og snedriver, som den ustadige april saa ofte byder vore tidlige gjæster, er ikke for dem. En rimfrostnat er lige saa farlig for dem som for den spæde drivhusblomst, der for tidlig flyttes ud i den skarpe vaarluft. Derfor kommer de først hid op, naar vaarbrydningen er over og skogen har klædt sig i sit friske sommerskrud; og skulde de endda blive overrasket af et af disse pludselig indtræffende frostveir, som af og til hjemsøger os, saa maa de hurtig gribe til vingen og igjen drage bort til sydligere mildere egne.

Ser vi bort fra den sibiriske løvsanger (Phylloscopus borealis), som i vort land kun bebor de nordøstlige distrikter, mellem Porsanger og den russiske grænse, saa er bastardnattergalen eller den gulbrystede sanger, som den vel rettelig bør kaldes, en af de seneste af disse sommergjæster, idet den vistnok aldrig indfinder sig her før midten af mai.

I de 11 aar, i hvilke jeg har noteret dens ankomst til Bergens nærmeste omegn, har jeg første gang bemerket den

i 1898 den 17de mai
- 1899 „ 16de „
- 1900 „ 17de „

i 1901 den 19de mai
- 1902 „ 16de „
- 1903 „ 16de „
- 1904 „ 17de „
- 1905 „ 16de „
- 1906 „ 17de „
- 1907 „ 17de „
- 1908 „ 20de „

Af disse data fremgaar det, at denne fugl som regel gjør sit indtog hos os natten mellem den 16de og 17de mai. I den lyse mainat, medens tusende hænder er beskjæftiget med forberedelserne til festligholdelsen af Norges nationale festdag, glider den stilfærdig ind i de nyløvede skoge, haver og lunde, og naar dagen oprinder med sol over viftende flag, sidder den nyankomne sanger og pudser sine fjær efter reisen og øver sit organ efter den lange tause udlændighed.

Af udseende ligner bastardnattergalen vor almindelige lille løvsanger (Phylloscopus trochilus). Ligesom hos denne er oversiden grønagtig graa, men undersiden er mere udpræget lysegul end hos dens mindre slegtning, hos hvilken den gulhvide farve er mere fremherskende paa de undre kropsdele; benene er blygraa.

Uden at kunne betegnes som en egentlig pragtfugl, præsenterer den sig i sin enkle stilfulde farvedragt og sin slanke elegante kropform som en af vore smukkeste smaa sangere. Men, hvad der for fuglen selv er det væsentligste, er farvernes hensigtsmæssige tilpasning efter dens daglige omgivelser, løvet med dets mange farveafskygninger, og ser vi den derude i dens element, saa maa vi indrømme, at ingen andre farver vilde byde den større fordele end de ovennævnte, der lader den lille vævre skabning træde mindst mulig frem for de lurende fienders speidende blikke.

Netop denne i naturen saa hyppig optrædende farvelighed mellem dyret og dets almindelige omgivelser gjør det vanskeligt for os at betragte denne lille sanger ude i den fri natur, og den omstændighed, at den som oftest holder sig vel skjult bag det tætte løvverk, og at den af natur er en sky og forsigtig fugl, forhøier denne vanskelighed i en betragtelig grad, saa det nærmest maa betegnes som et lykkeligt tilfælde, om vi faar anledning til at iagttage den paa nærmere hold.

Skjønt en udpræget løvfugl ynder bastardnattergalen ikke den tætte storskog, men foretrækker dens udkanter eller det mere spredt

bevoksede terræn, de buskrige skraaninger, hvor endel større løvrige trær dog ikke maa mangle, eller lunde og større træ- og buskbevoksede haver. Ogsaa i naaleskogenes udkanter kan man træffe den, naar der blot er løvtrær og buske i nærheden og terrænet forøvrigt passer for den.

Af vore norske træarter ynder den i ganske særlig grad hasselen, og hvor dette træslag findes i rigelig mængde, kan man som oftest finde denne nydelige sanger bosat, især om der i nærheden findes en liden elv eller bæk med kratbevoksede bredder. Men ogsaa hvor hasselen mangler, kan den finde sig tilrette, naar der blot er tilstrækkelig af andre løvtræsorter i passende blanding. I ensartet bestand, altsaa hos os i ren birkebestand, har jeg aldrig fundet den.

I Mellemeuropa er bastardnattergalen en saa almindelig beboer af de større haver og parkanlæg, at den her har faaet navn af „haveløvfugl“ (i Tyskland „Gartenlaubvogel“), og ogsaa i vort land kan man undertiden finde den i de ældre haver og parker og paa kirkegaarde.

Straks efter ankomsten finder parringen sted, og i slutningen af mai eller begyndelsen af juni finder vi derfor begge magerne ivrigt ifærd med redet.

Paa grund af fuglens ovenfor omtalte forkjærlighed for hassel anlægger den helst sit rede i denne træsort. Af de henved et halvt hundrede reder, som jeg i aarenes løb har havt anledning til nærmere at undersøge, har henved de to trediedele været anbragte i dette træslag, de øvrige i birk, older, ek og bøk. Kun i to tilfælde har jeg fundet den i naaletrær, men da saaledes, at den naaleløse gren, hvorpaa redet var anbragt, raget ind i det tætte løvhang, der saaledes gav redet ly og beskyttelse. Et saadant rede findes ogsaa opstillet i Bergens museums samling. (Se figuren.)

Bastardnattergalen anbringer altsaa sit rede frit i trærnes og buskenes grene og afviger saaledes i denne henseende fra flere af sine nærmeste slegtninge blandt løvfuglene, idet disse ofte anbringer dem skjult paa jorden under tætte buske eller i jordhuller og dertil gjerne forsyner dem med en overbygning af mos eller andre bløde materialer. Bastardnattergalens er derimod et aabent kurverede, som oventil ikke har anden beskyttelse end det tætte løvhang, der som oftest hvælver sig som et naturligt tag over det lille kunstverk.

Thi et kunstverk er denne lille sangers bo. I en grenkløft helst

paa en tynd gren midt i tykningen sidder eller maaske rettere hænger det mellem det tætteste løv.

Hovedmaterialet er fine græsstraa, tørt løv og fine rødder, der er meget smukt og kunstfærdigt sammenføiet. Det udvendige udstyr

Fig. 1. Bastardnattergalen med rede, Voss. (Bergens museum).

bestaar dog oftest af endnu blødere og finere materialer, ikke sjelden af faareuld, hvori er indflettet lav, mospartikler og birkenæver. Dette sidstnævnte materiale har aldrig manglet i nogen af de af mig undersøgte reder og danner altid en del af den yderste beklædning uden hensyn til, i hvilken træsort redet er anbragt. Anvendelsen af uld

varierer adskillig og er naturligvis afhængig af, i hvilken udstrækning dette byggemateriale er tilgjængelig paa den paagjældende lokalitet. Man kan finde reder, hvori dette stof næsten ganske mangler, og saadanne der er ganske tæt omgivne af et skinnende hvidt uldbelæg. Disse sidste hører til de nydeligste sangerbo, man kan finde i vore skoge, et i sandhed yndefuldt bygverk, fuldt værdig den lille zarte kunstner.

Den indvendige beklædning bestaar hovedsagelig af bløde tørre græsblade og kun delvis af fjær og haar. Paa dette underlag hviler de 4—5 egg, hvis skaloverflade har en mat blegrød til rosenrød grundfarve, bestrøet med sorte pletter og punkter.

Man hører undertiden den paastand fremført, at de smaa sangfugle forlader sine egg, naar disse har været berørt af menneskehaand. Dette er dog heldigvis kun sjelden tilfældet. Jeg kjender af egen erfaring kun tre eksempler herpaa. I det ene af disse tilfælder gjaldt det den lille løvsanger, i de andre to bastardnattergalen, og i alle tre tilfælder var kuldene ikke fuldtallige, da rederne blev forladte. Dette har dog neppe været begrundet i den omstændighed, at der efter berøringen har klæbet duftestoffer ved eggene, hvilke har været fuglene modbydelige eller utaalelige, men visselig kun i disse fugles medfødte skyhed. Paa dette stadium i yngleperioden, før den egentlige rugning har taget sin begyndelse, er forældrenes omhu for redets indhold endnu ikke saa stor som længere hen i rugeperioden, og hensynet til deres egen sikkerhed kan under selve egglægningen derfor lettere komme til at faa overvegten og blive bestemmende for deres adfærd, naar redet paa denne tid opdages af mennesker. Og opdages dette før egglægningen, forlader bastardnattergalen det oftest, selv om man ikke har rørt ved det, naar man blot har været i dets umiddelbare nærhed, og fuglen har faaet sikkerhed for, at dens skjulested er røbet.

Denne store skyhed paabyder den interesserede iagttager den allerstørste forsigtighed, naar han vil aflægge en visit ved redet og tage dette og dets smukke indhhold nærmere i øiensyn, og først i rugeperiodens sidste halvdel, eller naar ungerne er klækkede, kan disse besøg hyppigere aflægges, uden at der er nogen fare for, at redet bliver forladt.

Mens rugningen varer opholder hannen sig som oftest i redets nærhed, ofte i det selvsamme træ eller i de nærmeste buske eller løvkroner, hvorfra dens sang lyder med en vedholdenhed, som søger sin lige inden den nordiske sangfugleverden.

Ikke blot naar den sidder rolig paa en af de tynde smaagrene inde mellem løvet, men ogsaa mens den ivrig driver sin jagt efter de grønne maalerlarver eller efter de smaa ederkopper, bladlus, fluer eller myg ude i grenspidserne eller paa bladene, synger den, klatrende eller hoppende fra gren til gren, eller endog under flugten fra den ene gren til den anden.

Sangen sættes af enkelte forfattere meget høit, og sikkert er det, at bastardnattergalen hører til vort lands bedste sangere. Men det er paa den anden side ubestrideligt, at der er meget stor forskjel paa de enkelte individers præstationer baade med hensyn til stemmens velklang og sangens komposition og foredrag.

Ialmindelighed er sangen et langt og vekslende foredrag, hvori vokalerne I, U og Y hyppig forekommer, som oftest med en sterk og lang betoning, og skjønt bastardnattergalen er en egte „spotter", som i sine sangkompositioner ofte indblander egnens øvrige sangfugles forskjellige lydpræstationer, vil dens sang altid være let at adskille fra alle andre fugles, idet den stadig vender tilbage til sine yndlingsstrofer: „Vi-vi-u-y-ii", som den flere gange gjentager, og hvori de to sidste vokaler har den sterkeste og længste betoning og det hyppig gjentagne „Vi-djev-djev-hy-i", mellem hvilke den ofte paa en mesterlig maade anbringer de laante, men oftest paa en eiendommelig maade tillempede melodier.

Blandt de fugle, hvis melodier hyppigst efterlignes af denne sanger, maa særlig fremhæves stæren og svalerne, men ogsaa flere andre fugles sange og lokkelyd findes gjengivet saa skuffende, at man mangengang tror at have en af disse fugle for sig, indtil de foran anførte strofer med en gang hæver enhver tvil om, fra hvilken fugl disse toner skriver sig.

Ogsaa i sine lokkelyd anvender bastardnattergalen med forkjærlighed sine yndlingsvokaler, og ofte findes lokketonerne ogsaa indblandet i selve sangen. Brehm gjengiver lokkelyden paa følgende maade: „Täcktäcktäck-terü-teckteruid", hvilken lydrække i virkeligheden paa en fortrinlig maade gjengiver det karakteristiske ved denne lille sangers eiendommelige lydsprog.

Søger vi at nærme os den busk, hvori bastardnattergalens rede ligger, eller kommer vi uforvarende ind i den, holder hannen straks op med sin sang. Den smutter urolig omkring i løvet over og omkring os udstødende sit djerve „Hettetetett!" eller sit klart lydende

„Tak-tak!“, idet den hyppig reiser hodefjærene og bevæger kroppen, og tillader man sig, trods dens energiske protest, at tage dens rede i nærmere øiesyn, saa kan man, især om der er unger i redet, faa anledning til at se, at denne ellers saa sky og forsigtige lille sanger med heltemod sætter sit eget liv i fare for om muligt at fordrive fredsforstyrreren fra redestedet.

Under saadanne omstændigheder har man den bedste anledning til at betragte den paa meget nært hold; thi den tager ikke i betænkning at nærme sig den nysgjerrige, for med al ønskelig tydelighed at lade ham forstaa, at den helst ønsker at være hans selskab foruden, og at han hurtigst mulig har at fjerne sig.

Jeg har en gang været udsat for et formeligt anfald fra en saadan fortørnet familiefader, som næsten fløi lige ind i mit ansigt og ved sin forbløffende freidige og paagaaende adfærd var ligefrem ubehagelig.

Rugningen varer hos bastardnattergalen 13 dage, og under almindelige omstændigheder kan vi derfor hos os vente at finde unger i rederne henimod midten af juni.

Ligesom hos næsten alle andre smaafugle er ungerne ved klækningen ganske nøgne og ser derfor paa dette stadium mindre tiltalende ud. De vokser og udvikler sig imidlertid forbausende hurtig og er allerede efter forløbet af et par uger næsten fuldt fjærede. I slutningen af juni eller i de første julidage forlader derfor de fleste kuld rederne og streifer nu en kort tid omkring sammen med forældrene, der mader og fører dem, indtil de helt kan sørge for sig selv.

Allerede omkring midten af juli drager de fleste unge fugle afsted paa sin færd mod syd, mens de gamle endnu i nogle uger driver sin fluejagt mellem løvet for at styrke sig efter det anstrengende opfostringsarbeide. Men med sangen er det nu forbi. Tause hopper de omkring i de tætte løvkroner, og lod de ikke en og anden gang deres lokkestemme høre, vilde man have vanskeligt ved at konstatere at de endnu var her.

Men naar vi er naaet henimod midten af august, saa er ogsaa de fleste af de ældre fugle draget bort. Kun et og andet par eller en og anden ældre han kan endnu sees til henimod maanedens slutning, og kun i et eneste tilfælde har jeg seet en bastardnattergal saa sent som den 3die september. Thi nordens kjølige efteraar taaler den lige saa lidt som vaarens frostnætter. Og naar løvet hos os be-

gynder at gulne og falde af, er vor kjære sommergjæst allerede naaet over Middelhavet til sit vinterkvarter i Afrikas palmeskoge.

Som det vil forstaaes egner en saa zart skabning sig ikke egentlig som burfugl. Ikke desto mindre lader det sig dog gjøre at vænne den til fangenskab, særlig naar den blir indfanget som ganske ung og opdrættet i bur. Saadanne fugle, hvilke som redeunger er indfangede sammen med deres forældre og er bleven opmadede af disse, skal især kunne udholde fangenskabet og blive ret flittige sangere, naar de fodres og pleies godt; men de stiller i sidstnævnte henseende temmelig store fordringer, og det gjælder blandt opdrættere — vistnok med rette — som et stort kuntsstykke at faa dem til at holde sig godt gjennem flere aar. Dertil udfordres den aller største opmerksomhed og paapasselighed fra pleierens side, og kun naar man har tid og raad til at opfylde disse fordringer, kan der derfor være tale om at gjøre et forsøg med denne fugl. I vort land er den imidlertid fredet for jagt og fangst, og den som hos os vil gjøre bastardnattergalens behagelige bekjendtskab, maa derfor opsøge den i dens element, det friske grønne løvverk i den frie natur, hvor dens herlige sange og muntre væsen i langt høiere grad vil fryde vort øre og øie, end naar vi ser den indespærret bag burets sprinkelverk.

Boganmeldelser.

E. Korsmo: Ugræstavler.

Efter mange aars ihærdigt og uegennyttigt arbeide har Emil Korsmo endelig ved landbrugsudstillingen i Kristiania 1907 slaaet igjennem og faaet almindelig anerkjendelse, ikke bare i vort eget land, men ogsaa i nabolandene. Man har erkjendt, at han har ret, naar han hævder, at udbyttet af vort jordbrug kan øges, hvis man bare for alvor vil ta fat med at udrydde ugræsset fra ager og eng, og man anerkjender hans arbeide med at lære de enkelte ugræsarter og deres livsbetingelser at kjende, saa at man med større fordel kan angribe dem, naar man kjender deres svage punkter. Men dette er bare det første skridt; en ting er erkjendelsen, en anden ting er, at man handler derefter, og mod ugræsset kræves alment samarbeide, hvis man skal komme nogen vei; den enkelte har liden udsigt til at udrette noget,

saalænge han er udsat for, at hans ager stadig blir forsynet med friskt frø fra veikanter, jernbaneskraaninger og fra naboens marker.

Derfor har nu Korsmo udarbeidet farvelagte vægplancher over de vigtigste ugræsarter, for at kjendskaben gjennem skolerne kan bredes ud over landet, og „Selskabet for Norges Vel“ har begyndt at give dem ud; en af dem, som forestiller løvetand (Taraxacum officinale), er allerede trykt; 9 andre vil komme ud i dette aar.

Der har med rette ikke været sagt andet end godt om disse plancher, og vi faar haabe, at de naar den udbredelse, som de fortjener. Men naar jeg nu gjerne vilde anmelde dem i „Naturen“, er det fordi der er en side ved dem, som man ikke har agtet nok paa, og som har betydning ogsaa udenfor det rent praktiske øiemed.

De fleste, som ser paa plancherne, vil neppe ane, hvor meget arbeide de har kostet; hver enkelt figur er tegnet efter levende planter, og for hver enkelt af dem har Korsmo gjort en hel række plantefysiologiske forsøg; han har delt op rødder og rodstokke og udløbere i smaabiter og prøvet, hvad der sker med smaabiterne, hvis de blir liggende i jorden. Han viser, at enkelte arter som løvetand skyder nye skud fra roden, hvis roden rives over, og at der blir ligesaa mange smaa planter, som der er løse rodbiter; andre kan ikke spire uden fra underjordiske stængler. De enkelte smaa planter, som han har faaet frem paa denne maade, har han gravet ud af jorden igjen og tegnet for os, saa vi forstaar og husker det hele uden nogen lang forklaring. Det allermeste af dette har jo været kjendt før af videnskabsmænd; men Korsmo fremstiller det for den store almenhed i letfattelig form, og han har prøvet alt om igjen paa første haand med en saadan grundighed, at jeg kunde fristes til at sige, at han maa have elsket disse fiender, som han nu kalder os til kamp imod, ellers vilde han neppe have kunnet aflure dem alle deres hemmeligheder. Det er en kjærlighed, som en botaniker ganske vel kan forstaa.

Plancherne passer for skoler og for andre steder, hvor man har god vægplads; jeg skulde ønske, at tegningerne med sine forklaringer med tiden ogsaa vilde komme ud i bogform.

H. H. Gran.

Mindre meddelelser.

Et eksempel paa overførelse af planter ved usedvanlig høi springflo. Sommeren 1907 boede jeg nogle dage paa fiskeværet Ertenbrakan i Søndre Helgeland. Dette vær bestaar af en liden gruppe øer, der ligger paa den søndre side af Vegfjordens munding og danner den sidste udløber af et økompleks, der fra Torgø løber vestover henved 2 mil i havet. Paa den største af disse øer staar der nogle faa rorboder, som eies og bruges af folk i Brønø herred, særlig fra Toft. Holmen er ca. 200—300 meter lang og henved 100 meter bred, og havsjøen bryder mod dens vestside, kun dæmpet af nogle fluer.

Under mit ophold paa denne holme lagde jeg særlig merke til, at den littorale afart af kvannen (Angelica littoralis) voksede ualmindelig frodig overalt paa øen, hvor der var jordsmon. Da jeg en dag sammen med mine folk besaa disse frodige grupper, fortalte folkene mig, at denne vekst aldeles ikke forekom paa øen før „Storfloa". Efter denne epoke var den blomstret op.

„Storfloa" er som bekjendt den sørgelig berømte springflo, der indtraadte i sidste del af januar 1901, og som særlig natten til den 22de januar naaede en høide, hvortil man hos os ikke har kjendt sidestykke. Denne springflo gik paa sine steder flere meter over alle kjendte høivandsmerker og foraarsagede stor skade paa sjøhuse og tab af menneskeliv. Paa fiskeværet Sandsundvær i Herø i Søndre Helgeland gik saaledes floen saa høit, at havsjøen brækkede over hele været og bortrev 34 mennesker. I Ertenbrakan var dengang ikke mennesker, da været kun er et sommervær; men floen havde ogsaa her gaaet saa høit, at jordgulvet i de boder, der stod paa øens høieste punkt, var udskyllet af sjøen.

Under denne sjeldne epoke er saaledes øiensynlig frøet af kvannen bleven skyllet op paa de dele af øen, hvor der var jordsmon og plantens fodfæste dermed givet.

Jeg nævner denne iagttagelse, fordi den synes mig at maatte være af interesse for botanikere og særlig for dem, der beskjæftiger sig med studiet af de maader og veie, hvorpaa de forskjellige planter udbreder sig i vort land. Knut Dahl.

Tulipin. Det under „giftige blomsterløg" („Naturen" 1908, s. 286) nævnte stof af dette navn synes ikke at anfægte gnavere. Saavel mus som rotter fortærer med graadighed betydelige kvanta af tulipanløg, ialfald af den til drivning nu saa almindelige „La Reine". Spirerne levner de dog. At giften ikke bekommer dem ilde, godtgjør deres fornyede attaker. Heller ikke en hollandsk matros-mave paa Tulipanmaniens tid tog skade af en tulipan, som vedkommende skal have antaget for en skalotløg. Ialfald meddeler beretningen intet om giftvirkninger hos denne sjømand, som havde seet sit snit til at stikke en kostbar løg i sin lomme. Det fortælles bare, at manden spyttede

skallet ud med en drøi bemerkning om løgens daarlighed, netop som den fortvilede eier kom tilstede, og at matrosens forslugenhed resulterede i en maaneds fængselsstraf. A. M.

Niagaras tilbageskriden. Elven, som danner Niagara, gaar efter faldet i en ca. 10 km. lang rende, som den selv har dannet. Renden er dannet paa den maade at elven stadig underminerer det fjeld som den falder ud over og saa knuser og bortfører stykkerne.

Naar man nu har kjendskab til den hastighed, hvormed dette gaar, kan man beregne hvor lang tid der er gaaet med til hele renden, og Niagara er i virkeligheden den mest bekjendte af alle geologiske tidsmaalere. Af alle beregninger er maaske Lyell's mest kjendt, der sætter tiden til 35,000 aar.

Til forskjellige tider har den amerikanske regjering ladet foretage nøiagtige kartlægninger for at faa holdepunkter for faldets tilbageskriden. Det første blev gjort i 1842, det sidste i 1905. Man fandt bl. a., at det da var paa høi tid at faa foretage ny opmaaling, for der toges nu væk saa meget vand til industrielt og andet brug, at de oprindelige naturlige forhold ikke længere vil være tilstede.

Tidligere end det ældste kart af 1842 har man nøiagtige tegninger optaget med Camera lucida af Basil Hall fra 1827; det viser sig derved at kartet fra 1842 nok ikke er ganske nøiagtigt, især hvad „det amerikanske fald" angaar.

Paa basis af disse data har G. K. Gilbert af U. S. geologiske undersøgelse beregnet tilbagegangen i „Hesteskofaldet", som er det største, til ca. 5 fod aarlig (engelsk maal = ca. 1.5 m.). I „det amerikanske fald" er tilbagegangen meget liden og høist $\frac{1}{4}$ fod aarlig.

Disse tal kan nu ikke ligetil anvendes paa at udregne den tid som er medgaaet til hele rendens dannelse, da mange faktorer spiller ind her. Den sidste beregning er udført af G. W. W. Spencer, som kommer til 39,000 aar, altsaa ikke langt fra Lyell.

A. D.

Potetens stamform. Det har, indtil den sidste tid, ikke været muligt at finde den art, hvorfra den almindelige dyrkede potet, Solanum tuberosum, stammer, skjønt man kjender mange vilde arter af slegten Solanum (søtvider). Sagen fik betydelig praktisk interesse i anledning af potetsygdommens optræden i det forløbne aarhundrede, da man haabede, efter at have fundet den vilde stamart, ved krydsning med den almindelige potet at kunne indgyde denne ny livskraft.

I dette øiemed indsamlede A. W. Sutton fra de naturlige voksesteder i Chile og Peru og andensteds saa mange som mulig af de vilde arter, dog uden heldigt resultat med hensyn til forbedring af den almindelige potet. Det lykkedes ikke at finde nogen vild art, som var tilstrækkelig overensstemmende med nogen af den dyrkede potets mange afarter til, at den kunde ansees for stamarten, og heller ikke gav nogen af de anstillede krydsningsforsøg godt resultat.

Ved et tilfælde synes imidlertid sagen at være bleven fuldt opklaret. Paa Suttons eiendom voksede en vild art, Solanum etuberosum, som havde vokset der i tyve aar, men først i 1906 frembragte et bær med frø. Sutton havde derfor ikke kunnet anvende denne art til udsæd; men nu blev leiligheden straks benyttet. Resultatet var overraskende. Mens de vilde arter ellers havde givet et afkom, som lignede moderplanten og viste liden variation, var de tyve planter, som fremkom af dette ene bær merkelig forskjellige indbyrdes baade i blade, blomster og knolder og mindede betydelig om de variationer, som viser sig hos frøplanter af den dyrkede potet. Det viste sig ogsaa, at de ikke kunde skjelnes fra saadanne, selv af fagmænd.

Under de tyve aar, planten havde vokset paa Suttons eiendom, havde dens knoller, som oprindelig havde været smaa, men hvide og spiselige, tiltaget til en størrelse af 2 til 3 tommer i diameter og lignede i kogt tilstand aldeles en almindelig potet.

For at møde den indvending, at der kunde være opstaaet krydsbefrugtning med en af de almindelige dyrkede poteter i nærheden, foretog Sutton kunstig selvbestøvning, som lykkedes, saaledes at han i 1908 kunde saa frø fra flere nye bær, som var frembragt paa denne maade. Resultatet var igjen et lignende varieret afkom som før. Den tanke, at S. etuberosum ikke er nogen virkelig vild art, men en forvildet form af den almindelige potet, viste sig uantagelig, da alle de vilde arter har blomsterstøv, hvis korn er regelmæssig ovale eller elliptiske, ogsaa S. etuberosum, mens den dyrkede potets støvkorn er meget uregelmæssige i form og størrelse. Man maa derfor antage, at S. etuberosum er den vilde stamart til vor almindelige potet.

Det vigtigste praktiske resultat er, at denne art paa Suttons eiendom i disse tyve aar fuldstændig har været fri for potetsygdommen, skjønt den aar efter aar har været udsat for smitte fra almindelige potetplanter i nærheden. Maalet, at faa en potet, uimodtagelig for potetsygdommen, synes derfor at være naaet ved denne nye race af poteter. (Efter „Nature“).

Planktonfangende smaadyr. Sommeren 1907 foretog E. Petersen paa det biologiske laboratorium ved Kjøbenhavns universitet undersøgelser af de eiendommelige fangstnet, som nogle vaarfluer (Hydropsychiderne) spinder.

I en hel del smaaelve paa Sjælland og Jylland fandt han disse trompetformede net, hvis længde er ca. 6, bredde 2 og øvre aabning 2.5 cm. Den nederste, smale del af nettet var som regel fæstet til smaasten, blade af vandplanter o. l., og nettets aabning vendte altid mod strømmen, som derved holdt det aabent. Dets farve skiftede efter omgivelserne — om vaaren naar diatomeerne fandtes i størst mængde, var farven brun eller gulbrun — senere paa sommeren, da de blaagrønne alger var de fremherskende — blev nettets farve blaagrøn. Den vandflue, hvis larve spinder disse net er N e u r e c l i p s i s b i m a c u l a t a, L. Larven ligger paa bunden af nettet og griber den føde, strømmen fører ind i det. Det er hovedsagelig af smaakrebs larver-

nes føde bestaar og især deleshed findes der en mængde eksemplarer af slegten Bosmina i deres indvolde.

Nu for tiden da de fleste danske smaaelve paa grund af reguleringen flyder meget langsomt, er det kun paa de steder, hvor der fører broer over elvene — eller hvor stensatte grøfter munder ud i dem — at strømmen er sterk nok til at holde nettene aabne, og her finder man den nævnte vaarflue og andre smaa ferskvandsarter som levninger fra fordums dage, da de danske elve var større og flød hurtigere end nu.

I en liden elv i nærheden af Silkeborg paa Jylland fandt E. Petersen endel fangstnet, der var forskjellige fra de ovenfor beskrevne og som skrev sig fra en anden vaarflue: Polycentropus flavomaculatus, Pict. Disse net lignede ladesvalen, Hirundo rustica's reder og fandtes udspændt fra vandets overflade og helt til bunden. Deres farve var blaagrøn og larven laa altid paa bunden af nettet.

C. Wesenberg-Lund mener, at der muligens er endnu en tredie vaarflue, som laver fangstnet. I Furesjø er nemlig i september bladene af Potamogeton lucens og perfoliatus, to arter af vandaks, dækket af et net af fine traade, der gaar fra blad til blad. Sætter man larven, som spinder disse traade, i et akvarium, vil der i kummen snart vise sig en mængde fine traade, der krydser hverandre i alle retninger; kaster man saa noget levende plankton i vandet vil straks en hel del blive fanget af de traade, langs hvilke larven bevæger sig. Man har endnu ikke fastslaaet, hvilken larve dette er.

Fangstnettene er ikke varige — øges strømmen efter en heftig regnskur gaar de itu — men larven gaar straks igang med at udbedre skaden.

Det kan nu altsaa betragtes som sikkert, at vi ogsaa i Europa har vaarfluelarver, som fanger levende organismer i vandet paa samme maade som ederkoppen gjør det i luften. Disse larvers net svarer ganske til vore planktonnet, naar de findes paa steder, hvor strømmen er sterk.

Saavidt vides har man ikke tidligere i Europa fundet disse fangstnet, hvorimod man kjender dem fra Amerika.

(Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr.).

Perlesnorlyn. De saakaldte perlesnorlyn er sjeldne. Et saadant blev i august 1907 iagttaget af Luizet nær Grenoble, omtr. 1000 meter over havet. Under et heftigt tordenveir viste der sig et meget klart, kun lidet zikzakslynget, lodret lyn. Omtrent 1 sekund efter fulgte nøiagtig paa samme sted et perlesnorlyn, som bevægede sig i de samme krumninger. Det var langt mindre intenst og bestod af en række lysende stykker af rød farve. Efter tiden mellem det første lyn og det paafølgende tordenskrald (7 sekunder) fandtes afstanden fra iagttageren at være noget over 2 km. og ved sammenligning med andre gjenstandes tilsyneladende størrelse i denne afstand beregnede Luizet

de lysende stykkers længde til mindst 30 meter med mellemliggende mørke partier paa 20 meter.

Fænomenet, som ogsaa samtidig blev iagttaget af andre, blev af Luizet indberettet til det franske videnskabsakademi.

Perlesnorlyn har været forklaret som efterlysning af den ophedede luft i det egentlige lyns bane eller som en efterstrømning af elektricitet i denne bane. Luizets iagttagelse synes at bestyrke denne forklaring. (Efter Himmel u. Erde).

En mineralsk kilde brugt i broncealderen. Den mineralske kilde St. Moritz ligger i Engadin — det østlige Schweiz, nær grænsen mot Østerrig — 1800 m. over havet. Under arbeider som ifjor blev udført for at forandre ledningen af denne kilde, opdagede man 1.45 m. under jordens overflade to lerkestammer, 2.35 m. lange og 0.80 m. i tvermaal, udhulet for at danne ledning for kilden. Da man havde renset den ene af dem, opdagede man helt paa bunden to broncesverd stillede lodret; der fandtes desuden et brudstykke af et sverd, en dolk og en spænde, alt af bronce. Ved den stilling disse sager indtog, var det tydelig at de ikke var faldt ned i ledningen tilfældig; det er votivstykker, nedlagt som et offer dengang kilden blev reguleret i broncealderen.

De to trærør var omgivet med et lag lerjord og derom igjen en omhyggelig sammentappet trærende. Udenom var atter et lag lerjord. Broncesagerne maa efter sin stil henføres til midten af broncealderen. Det er gjennem denne ledning fra broncealderen at kildens vand har løbet i 3000 aar. De nyere reguleringsarbeider har været udført i et høiere niveau. (Dr. L. Laloy i L'anthropologie).

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Mars 1909.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	⁰/₀	mm.	
Bodø	— 3.9	— 2.3	1	9	— 15	3	41	— 19	— 32	11	12
Trondhjem	— 2.8	— 1.7	7	22	— 16	1	15	— 61	— 80	8	12
Bergen	0.8	— 1.1	8	21	— 6	5	29	—122	— 81	15	11
Oxø	— 1.4	— 2.0	3	28	— 8	4	37	— 26	— 41	8	29
Dalen	— 3.0	— 1.1	5	22	— 14	3	45	— 8	— 15	16	29
Kristiania	— 2.4	— 1.0	7	21	— 13	3	26	— 5	— 16	4	29
Hamar	— 6.0	— 1.9	5	21	— 24	3	48	+ 19	+ 66	10	27
Dovre	— 8.7	— 3.1	2	21	— 23	3	5	— 18	— 78	3	27

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.
Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag Bergen.

Bergens museums havforskningskurser.

Det 8de kursus i havforskning afholdes i Bergen (Norge) fra 9de august til 9de oktober 1909.

Undervisningen bestaar i forelæsninger, praktiske øvelser og ekskursioner, og gives efter følgende plan:

Dr. Appelløf: Nordhavets evertebratfauna (systematik og biologi); ugentlige ekskursioner i fjordene. Dr. Damas: Fiskenes systematik og biologi; almindelig plantonbiologi. Helland-Hansen: Fysisk og kemisk oceangeografi, med laboratoriumsøvelser. Jørgensen: Phytoplankton (diatoméer og peridinéer). Dr. Kolderup: Bundafleiringer; glaciale og postglaciale afleiringer i Norge.

Forelæsningerne holdes paa tysk. Udenlandske deltagere betaler en afgift af kr. 150, uanseet om han deltager i et eller flere fag. For norske deltagere er adgangen til kurserne fri. Mikroskop, lupe og præparerbestik maa medbringes. Anmeldelse maa inden 1ste juli være indsendt til „Bergens museums havforskningsinstitut“ i Bergen, Norge. Samtidig udbedes meddelelse om, i hvilken udstrækning man ønsker at deltage i kurset. Udførligt prospekt sendes ved nærmere henvendelse.

Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG:

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE.

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN OG 5 KARTPLANCHER.

Faaes hos alle Boghandlere.

PRIS:	Heftet	Kr. 12.00
	Indbundet i Originalbind	„ 16.00
	Løse Originalbind	„ 3.00

O. W. FASTING:

GRAALYST

Pris Kr. 2.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

Nr. 6 33te aargang - 1909 Juni

✲ ✲ ✲ INDHOLD ✲ ✲ ✲

Hans Reusch: Naturbeskyttelse 161
A. W. Brøgger: Om menneskets alder i Skandinavien 162
M. B.: Bananen (med 1 fig) 165
P. Boye: Fotografisk kartlægning af himmelen . 170
Jens Holmboe: Om skudfældning hos røslyngen og dens betydning for dannelsen af organisk muld (med 2 fig.) 173
Theodor Panzer: Blodfarvestof og bladgrønt 180
A. Serbin: Tinnet, dets findesteder og udvinding 186
Mindre meddelelser: Overvintrende linerle. — *Alexander Kielland:* Klapperslangens klapren. — Flod og ebbe i den faste jordskorpe. — Jordens indre 190

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen.

Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

⁙ NATUREN ⁙

begynder med januar 1909 sin *33te aargang* (4de rækkes 3die aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres af direktør Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

○ ○ ○

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar. porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Naturbeskyttelse.

Af dr. Hans Reusch.

I første øieblik, naar man hører om naturbeskyttelse, forekommer udtrykket at være rart. At beskytte den natur, som vi alle er afhængig af, er jo en urimelig tanke; men det er nu heller ikke naturen saaledes i sin store almindelighed, som her er ment, men bare de rester af et lands oprindelige vilde natur som findes igjen, efterat kulturen har omdannet det. Man taler om disse rester ogsaa som „naturmindesmerker“, et ord dannet i lighed med „fortidsmindesmerker“.

Der er en art af disse levninger fra en tid, da naturen var anderledes i vort land end nu, som fornemlig har interesseret nærværende forfatter, og det er hvad vi maatte ha af urskog. Naar man bare har faaet se almindelig skog, hvor tømmerhuggeren regjerer, og hvor alle store stammer er taget bort, ved man ikke hvad skogen i sin skjønhed er. Og værre og værre blir det, jo mere læren om rationelt skogbrug trænger igjennem; thi den siger, at et vist areal skogbund giver størst indtægt naar trærne hugges før de er udvoksede.

Urskog har jeg her i Norge blot seet for mange aar siden paa den høitliggende Vettismark i Indre Sogn, hvor den nu er forsvunden, og saa engang senere i det indre af Finmarken. Det som udmerker urskog fremfor sedvanlig ensformig nytteskog er dens ved afveksling fremhævede skjønhed. Man ser i forskjellig formede grupper nyveksten, de modne trær, kjæmperne som paa grund af gunstige omstændigheder har faaet den høieste majestæt som kan opnaaes inden vedkommende træs art, endvidere de gamle gubber med døende grene og mos og lav, og saa endelig de omstyrtede smulrende stammer overgroede af urter og paa vei til at blive en del af den jord, hvoraf træet vokste op som ungt. De urskogrester jeg omtalte tilhører vor skogs randomraader, hvor dens vekst er vanskelig paa grund af ugunstige naturforhold; men er der saa sandt endnu en rest urskog

igjen i landets lavere egne, saa bør den bevares. Ved en tidligere leilighed har jeg i pressen fremholdt ønskeligheden af at et lidet, men vekstrigt omraade af kommunens skog ved Kristiania bliver fredet for hugst og faar vokse vildt; derved vil der nær hovedstaden, i det mindste for vore efterkommere, skabes et lidet stykke urskog, kjært for alle der har sands for natur. Forslaget gjentages nu.

Naar talen er om urskogen, bør der kanske ogsaa samtidig lægges et godt ord ind for bamsen; den norske bjørn holder paa at blive en raritet, og et bjørnehi med en bjørn i er en kostbar og sjelden handelsvare, som den heldige finder byr frem til høistbydende blandt vore sportsjægere. I Sverige vil man træffe foranstaltninger til at beholde igjen i landet nogle faa bjørner. Den norske dyreverden vil ogsaa være blevet adskillig fattigere, naar den sidste af skogens konger ikke er igjen som andet end som en feld eller et udstoppet eksemplar i et museum.

Naturbeskyttelse som nu ved lov og forordninger er sikret i omtrent alle civiliserede lande har et meget større omraade end her er antydet. Det geografiske selskab har optaget denne sag; professor Wille har holdt foredrag derom i selskabet og vil give en udredning i dets aarbog. Der er af selskabet nedsat en komité for at sætte statsmyndighederne i bevægelse. Ligesaa vigtig er det, at interessen vækkes hos almenheden ud over landet. Det forekommer mig at museerne i Kristiania, Stavanger, Bergen, Trondhjem og Tromsø og kanske andre institutioner maatte kunne paatage sig hvert i sit strøg at bidrage til løsningen af de opgaver, som foreligger for naturbeskyttelsen.

Om menneskets alder i Skandinavien.

Af **A. W. Brøgger.**

Om ancylustidens menneske og furuperioden i det sydlige Skandinavien gav professor dr. R. Sernander i mødet den 5te november 1908 i Geologiska föreningen i Stockholm en meget interessant meddelelse som støtter sig til nogle betydningsfulde undersøgelser i Bare Mosse, Skåne, og Maglemose, Sjælland. Som bekjendt afviger professor Sernanders opfatning af den skandinaviske vegetations historie siden istiden fra den gjængse, der repræsenteres af G. Andersson, N. Hartz, J. Holmboe o. a., idet han tolker de for-

skjellige lag i torvmyrerne paa en fra disse forskjellig maade. Han slutter sig ganske til Blytts opfatning af vekslende fugtige og tørre klimaer og stiller sig i modsætning til det Steenstrup'ske system med ek-, furu- og birkezoner. Uoverensstemmelserne ligger for en stor del i opfatningen af stubbelagene i torvmyrerne.

Overensstemmende med sin tolkning af disse, deler Sernander den senkvartære tid paa følgende maade:

Subatlantisk	Limnæatid	Jernalder
Subborealt	Littorinatid	Broncealder
Atlantisk		Stenalder
Borealt	Ancylustid	
Subarktisk		
Arktisk	Yoldiatid	

Neppe noget træk i de svenske torvmyrers bygning, fra Skaane til Lappland, siger Sernander, turde være saa tydelig og iøinefaldende som det, at der under det øverste torvlag optræder et stubbelag. Dette stubbelag hviler igjen paa nye torvlag eller lakustrine sedimenter. „En rad af monografier öfver torfmossar från olika delar af landet har fastställt, at dessa tre olika lager motsvaras af tre olika klimatskeden, ett relativt torrt och tvenne relativt våta, före och efterträdande detta.“ Denne klimatiske udvikling mener Sernander kan paavises at svare til geologernes littorinatid. Imod den sterkt dogmatiske anvendelse af det Steenstrup'ske schema sætter Sernander den betragtning, at selv om dette schema utvilsomt angiver skelettet i en indvandringshistorie, udelukker det paa ingen maade blandingsskoge til enhver tid. Eksempelvis findes bøgen stundom dybt i torvmyrerne; furuen fandtes endnu omkring 1800 paa nogle danske øer etc. Dette medfører en anden inddeling, et andet inddelingsprincip, om man vil, der mere støtter sig til klimatiske karaktertræk. (Jfr. Sernanders nyeste afhandlinger „On the changes of climate“ etc. i Geol. för. förh. 1908, hefte 7, og „Om Stipa pennata i Västergötland“, Svensk botanisk tidsskr., b. 2, 1908, en særdeles belærende og interessant afhandling). Disse Sernanders tolkningers rigtighed bestrides dog sterkt af en række andre svenske torvmyrforskere med G. Andersson i spidsen. Særlig mener man at der ikke synes at være berettiget grund til at opfatte alle stubbelag under det øverste torvlag som samtidige. Disse uoverensstemmelser gjør, at arkeologerne indtil videre maa stille sig ganske neutrale til spørgsmaalet om menneskets forhold til denne inddeling.

Sernander undersøgte i august 1908 Bare Mosse ved Svalöf i Skåne og fandt der et kulturlag med stenaldersredskaber (flint). Under et lag 1) sphagnumtorv laa 2) et stubbelag med furu øverst og derunder løvtræer; derunder kom 3) en egte torvmyrdannelse med „kärrtorf“, cladium-phragmitestorv, phragmitestorv og strandgytje. Dette lag, som indeholdt kulturresterne, sætter Sernander til atlantisk tid gjennem undersøgelse af de lag dette hviler paa. Stubbelaget blir da subborealt og det øverste lag (sphagnumtorven) er subatlantisk. Arkeologisk lader de fundne kulturrester sig ikke sikkert henføre til en bestemt del af stenalderen. En flintøks, „rundt om slagen“ og usleben, er af dr. O. Almgren bestemt til at være yngre end kjøkkenmøddingstid, en bestemmelse, som jeg ganske slutter mig til efter at have seet øksen. Det er af ganske særlig interesse, at Sernander mener at kunne paavise, at man har boet paa en flaade her i Bare Mosse under stenalderen.

Denne sidste omstændighed var medvirkende til at Sernander, i følge med Sarauw, Almgren, Frødin og Mathiassen, den første finder af Maglemose, besøgte den berømte fundplads den 6te oktober ifjor. Det overliggende lag er her 1) phragmitestorv, hvorunder 2) et stubbelag, der hviler paa 3) torvmyrdannelse med cladium-phragmitestorv, brun gytje og snegledynd. Under denne dannelse, som Sernander ganske i lighed med Bare Mosses sætter til atlantisk tid, kom der et ca. 80 cm. tykt lag grøn Myriophyllum-gytje, og atter derunder glacial ferksvandslere. Myriophyllumgytjen sætter Sernander til ancylustid.

Det er af interesse, at ogsaa Sernander hævder, at der efter lagdelingen og kulturlagets forhold til denne ikke er nogen anden tolkning af beboelsen mulig end den som Sarauw fremsatte, nemlig at befolkningen har boet paa en flaade nær stranden ved den lille indsjø.

Kulturlaget laa i den tredie zone, i torvmyrdannelsen, der som nævnt sættes til atlantisk tid. Indenfor den atlantiske tid falder stenalderen, baade den ældre og yngre nordiske. Geologisk falder denne periode i littorinatid. Det er da derigjennem fastslaaet at Maglemoses kulturlag ikke kan henføres til ancylustiden.

Hvad denne slutning betyder for den arkeologiske kronologi indser man straks. Er den rigtig, saa kan bebyggelsen i Skandinavien ikke føres længere tilbage end man før opdagelsen af Maglemose kunde

det, nemlig til littorinatid. Det dreier sig her om et spørgsmaal om absolut kronologi, som ikke kan løses paa ren arkeologisk vei. Mens vi før har antaget at Maglemoses absolute alder kunde sættes til ancylustid, mener Sernander at den maa sættes til littorinatid. Den relative kronologi derimod, d. v. s. Maglemoses forhold til den øvrige nordiske stenalder, er derimod i første række et rent arkeologisk spørgsmaal. Den Sernander'ske datering henfører kun Maglemose til atlantisk tid uden at bestemme nærmere, hvilken del af denne. Det er saaledes ikke udelukket at Maglemose kan være noget ældre end kjøkkenmøddingerne, omend det ikke kan bli meget. Men der blir neppe rum for at opfatte den længere som repræsentant for en hel kulturfase, ældre end kjøkkenmøddingerne.

Arkeologerne maa med den største interesse imødese den videre diskussion blandt botanikerne om Sernanders datering, som paa det intimeste hænger sammen med hans tolkning af den skandinaviske vegetations historie siden istiden. Diskussionen om alle disse forhold vil naturligvis ikke et øieblik forringe værdien af det fremragende arbeide, Sarauw har nedlagt i publikationen om Maglemose, der jo faktisk brød nye baner da den udkom i 1903.

Bananen.

Ved **M. B.**

Af Musaceernes plantefamilie er det væsentlig to arter, som leverer bananer, nemlig den egentlige banan, Musa sapientium, og bananpisangen, M. paradisiaca. Disse to planter er saa lige hverandre, at det er vanskeligt at se forskjellen. De behandles derfor her under et.

Bananen, som er en ægte tropeplante og jordens største urt, har en kort, underjordisk rodstok, hvorfra der udgaar mange tykke, men korte rodtrevler og en 3—6 m. høi urtagtig „stamme", som er opbygget af det fra rodstokken udgaaende blomsterskaft og af de skruestillede svære blade, hvis skede ligger udenom hinanden.

Ingen anden plante har større blade end bananen. De er kjæmpemæssige, 4—6 m. lange og 1 m. brede. I knopleiet ligger de sammenrullede paa langs idet den høire halvdel dækker den venstre. De er

oprette eller bueformet udbøiede, ved grunden lidt hjerteformede, helrandede, med en meget kraftig midtnerve og parallele sidenerver, som er forholdsvis svage og ikke kan forhindre, at der let danner sig

Bananplante. 1. Tværsnit gjennem frugten. 2. Blomst. 3. Unge frugter. 4. Moden frugt.

rifter i bladet ofte helt ind til midtnerven. Bladkjødet indeholder rækker af store luftrum, som gjør grundvævet mindre fast og sammenhængende.

Blomsterstanden, hvis skaft udgaar fra rodstokken og støttes og

omgives af bladskederne, er et 1.5 m. langt aks, med mange blomster i hjørnene af pragtfuldt farvede, røde, blaa og gule, læderagtige dækblade. Blomsterne er enten enkjønnede eller tokjønnede. Hanblomsterne har 6 støvbærere. Hunblomsten har en støvvei med 3rummet frugtknude og 3delt ar. Griffelen, som er tyk, bliver efter afblomstringen siddende paa frugten. Hunblomsterne sidder nederst i akset, de tokjønnede — som i regelen har 5 støvbærere og en støvvei — i midten og hanblomsterne øverst.

Frugten er et bær, som i løbet af nogle maaneder udvikler sig af hunblomsterne. De sidder i bundter paa 12—16 stykker og i et antal af 2—300 i hvert aks. Bæret er aflangt, af form som en agurk, lidt kantet og lidt krummet, af forskjellig farve, oftest grønliggult. Længden er 20—30 cm., tvermaalet 5—8 cm., vegten omkring $\frac{1}{2}$ kg. Indenfor den seige skal findes et saftigt, melet, i moden tilstand meget sukkerholdigt og aromatisk kjød. Frugterne paa de vildt voksende planter indeholder en hel mængde frø, mens de dyrkede frugter ikke udvikler frø. Muligens afhænger dette ogsaa af voksestedet, idet man ser at planten paa høitliggende steder og i mager jord ofte faar frø, mens ingen frø udvikles paa lavereliggende steder og i god jord.

Naar bananerne er modne blir akset saa tungt at det bøies ned og det letter indhøstningen.

Slegten tæller en halv snes arter, hvis hjemland er de sydasiatiske øer, men hvis talrige kulturformer har udbredt sig som en kosmopolit til alle tropelande, hvor middelvarmen ikke gaar under 26° C. Under ækvator kan den gaa op til 1500 m. o. h. Det er en herlig plante og yderst karakteristisk for de tropiske landskaber; den giver hele vegetationen et eiendommeligt præg, og man ser den omkring alle huse og hytter.

Naar blomsterne har udviklet sig stanser planten i sin vekst, og naar frugten er moden, dør den overjordiske del bort, men der udvikler sig nye skud fra rodstokken. Disse tilendebringer sin udvikling i 12—15 maaneder og vokser i den tid op til de vidunderlig vakre og statelige planter, — en udvikling, som er uden sidestykke selv hos tropiske planter. Aller vakrest blir den ved sjøkanten i fugtig, saltmættet luft.

Dyrkningen er meget enkel og ligetil. Planten formeres ved rodskud, som nedsættes 2 m. fra hverandre, helst i fugtig, humusrig og dyb jord. Otte maaneder efter udplantningen viser der sig et mørkviolet skud i toppen af en lang stilk og lidt efter lidt aabner dæk-

bladene sig og blomsterne kommer frem. Naar blomsterne er visnede og faldt af, begynder frugtknuderne at svulme og efter 3—4 maaneder er frugterne modne. Naar planten har naaet en høide af nogle faa meter, udvikler der sig nye skud fra rodstokken. Af disse faar et eller to lov til at staa, de andre tages væk, for at plantagen ikke tilsidst skal gro ganske til og danne en ugjennemtrængelig kratskov. Ugræsset maa fjernes to—tre gange om aaret. Da moderplanten ikke blomstrer paa samme tid som de yngre rodskud, finder man baade blomster og frugter paa plantagen hele aaret rundt, undtagen i den tørreste tid. Derfor hænder det ofte, at de, som sætter sin lid til bananerne alene, er udsat for at sulte i den tørre tid; modne bananer lader sig nemlig ikke opbevare i længere tid, de gaar let i gjær og raadner snart.

Hovedhøsten af moderplanterne foregaar fra januar til mai. Frugterne høstes før de er fuldmodne, mens de endnu er gulgrønne. Blir de hængende paa til de er modne, er de udsatte for angreb af forskjellige fugle, ekorn, flagermus og insekter. Frugtknipperne ophænges under tag til eftermodning. Frugtens skal farves derunder hos pisangen purpurrødt eller næsten sort, hos den almindelige banan lysegult, frugtkjødet blir mere mygt og blødt, og stivelsen omdannes til sukker. Man kjender ingen plante, som paa samme areal leverer mere næringsstof end bananen, femten gange saa meget som hvede.

Rodstokken skyder nye skud 60—80 gange. Da er den færdig. I den glødende sol i den tørre aarstid blir de svære blade under den sterke varmeudstraaling om natten saa meget afkjølede, at luftens vanddampe fortætter sig derpaa som dug; bladene drypper af vand og rødderne vandes. Til sin raske vekst trænger bananen megen næring og ingen anden nytteplante udmagrer jorden mere end den.

De umodne frugter indeholder 80 % stivelse og 5—6 % sukker. Ved modningen omdannes den største del af stivelsen til sukker, saa at de fuldmodne frugter indeholder bare 2 % stivelse, men 60—70 % sukker. Denne store sukkergehalt kan i det varme klima frembringe fordøielsessygdomme, der igjen kan gaa over til febersygdomme. Og er man ikke fuldstændig akklimatiseret, maa man være forsigtig.

Bananfrugten har en behagelig lugt og smag og er et vigtigt næringsmiddel i troperne. Mange millioner mennesker i tropelandene lever hovedsagelig af bananer. De umodne frugter blir kogt eller stegt og spises varme. De har en noget besk smag, men er sundere

end de modne frugter. Halvmodne bruges de paa samme maade. Det er bare de fuldmodne frugter, som i troperne spises raa, de er søde og velsmagende. Ved pulverisering af de tørrede, umodne frugter faaes bananmel. Ved udkogning i vand tillaves en almindelig brugt drik, som ved gjæring leverer en slags vin eller eddik. Knopperne i enden af blomsterakset og de unge skud bruges som grøntret. I det sydlige Kina bruges blomsterne til en slags salat. De saftige bladskeder og den unge rodstok spises ogsaa paa flere steder. Bladene bruges til indpakning. Mens de staar paa planten er de sprøde og gaar let istykker. Men hvis man forsigtig trækker dem nogle gange gjennem varmen, blir de myge og bøielige som papir, og da de er vandtætte er de et udmerket indpakningsmateriale, som ofte bruges f. eks. til indpakning af tobak. Bladene bruges ogsaa til tagtækning og til solskjerme. Af bladenes karstrenge har det været forsøgt at lave seil og taugverk, men da de ikke er sterke nok, duer de ikke til det. Derimod indeholder bladskederne brugbare trevler, som allerede fra gammel tid har været benyttet til matter og lign. De sterkeste trevler findes derimod i blomsterskaftet. Af alle pisang- og bananplanterne bruges disse trevler, som gaar i handelen under navn af manilahamp, som væsentlig kommer fra Filippinerne og fra Indien, og som der udvindes væsentlig af Musa textilis. Fra Guiana, fra Antillerne og flere steder gaar trevlerne under navn af Plantainfibre, banantrevler, Siamhamp, White rope o. s. v.

Skal trevlerne udvindes af blomsterskaftet, tages bladene væk før blomstringen og skaftet blir staaende paa planten i tre dage. Derpaa skjæres det af og udsættes for en kort opvarmning, saa at overhuden og grundvævet ødelægges. Derefter trækkes det gjennem et slags jernkamme og man faar da de 1—2 m. lange trevler, som renses og sorteres efter finhed og farve. De indre dele af skaftet indeholder de fineste trevler. De har en stor anvendelse til mange slags fletverk og til vakre tøier, især hvis man væver dem sammen med silke. De taaler vand, er lette og elastiske og bruges derfor meget til trosser og taug. Man kan ogsaa lave godt papir af dem. Skaftets saft indeholder i frisk tilstand et gult farvestof, som bruges til farvning af bomuld og lin.

For verdenshandelen har bananen ikke den betydning som den kunde faa, hvis man havde lært at opbevare frugten i noget længere tid. New York og San Francisko indfører dog store mængder. I det syd-

lige Kina, paa Filippinerne og paa de malayiske øer er der en livlig handel med frugter og trevler. Manila, Luzon og flere øer leverer en stor mængde musatrevler. Det meste gaar til New York og til England og en hel del bruges til taugverk paa selve produktionsstederne.

Bananer har været menneskemad fra urgammel tid af. De kaldes i gamle skrifter for paradisfigen og Adams æble. Nogle har ment at paradisets kundskabstræ paa godt og ondt har været bananplanten. Det er sandsynligt at de første menneskeklæder var af bananblade. Da Alexander den store kom til Indien blev bananen dyrket der. Plinius omtaler den ogsaa. Fra sit oprindelige hjemland har den bredt sig ud til alle Asiens varme dele, til Tunis og Algier, til Spanien og til det tropiske Amerika.

Den største af alle musaarter og dermed ogsaa den største af alle urteagtige planter er Musa ensete fra Abessinien. Den har 7 m. lange og 1 m. brede blade. De gamle Nildalsfolk benyttede bladene til kreaturmad. Man har fundet hieroglyfer, hvor der er fremstillet flodheste, som holder paa at ødelægge bananplantager. Ved indsnit i det mægtige skaft flyder der ud en saft, som abessinerne blander med melk og smør og som er meget velsmagende og nærende. Frugten af Ensete kan derimod ikke spises, men de unge skud leverer en udmerket grøntret og af skaftets indre, som koges, tillaves et godt vegetabilsk næringsstof.

Fotografisk kartlægning af himmelen.

Af overlærer **P. Boye.**

Siden 1839, da Daguerre gjorde sin berømte opdagelse, har fotografien gjort kolossale fremskridt. Der er vel knapt en videnskab, som ikke har taget denne vidunderlige kunst i sin tjeneste og ikke mindst astronomien. Det var først da de tørre bromsølvgelatinplader blev opfundet, at himmelfotografien rigtig tog fart.

Man havde nok før beskjæftiget sig med kartlægning af stjernerne, men arbeidet viste sig hurtig aldeles uoverkommeligt. Det var umulig at faa med og kartlægge alle de tusener af stjerner, som kikkerten afslørede.

Paa en kongres i Paris 1887 blev man enige om en fotografisk

kartlægning af himmelen. Foretagendet var internationalt. 18 observatorier fik delt himmelen mellem sig, saaledes at hvert fik sin zone til kartlægning.

Ved alle observatorier benyttedes en astrofotografisk kikkert af samme dimensioner. Billederne paa hver plade havde en størrelse af 12 × 12 cm.; med denne størrelse kom de til at omfatte 2 × 2 grader af himmelen. Før pladen eksponeredes i kikkerten blev den bedækket med en ugjennemsigtig plade, hvori var indridset et net af ganske fine linjer. Den saaledes bedækkede plade udsattes et øieblik for lodret bestraaling. Lyset trængte da ind gjennem de fine ridser og paavirkede pladen, hvorved der blev indfotograferet et system af fine linjer, der tjente til bestemmelse af stjernernes stilling paa himmelen. Nettets linjer havde en afstand af 5 bueminuter.

Pladerne eksponeredes derpaa saa længe i kikkerten, at man fik med alle stjerner lige ned til 14de størrelse. Under fotograferingen forrykkedes forresten kikkerten 2 gange, saaledes at ekspositionstiden deltes i 3. Herved faar man 3 billeder af hver stjerne, saaledes at der til hvert stjernepunkt kommer til at svare 3 prikker, der tilsammen danner en liden ligesidet trekant. Herved kan man sikre sig mod, at tilfældige feil, prikker i pladen blir forvekslet med stjerner.

Skal et saadant kart omfatte hele himmelen, blir antallet af plader over 10,000. Heraf er kun en liden brøkdel endnu udkommet. Det var tanken med dette storartede kartlægningsarbeide, at efterslegten kunde faa et begreb om, hvorledes himmelen saa ud omtrent ved aar 1900. Foretagendet har dog stødt paa vanskeligheder, maaske fordi det var fordelt paa formange hænder. Der arbeides dog fremdeles.

Pickering, direktør for Harward College observatorium i Cambridge, fattede en anden plan. Foruden observatoriet i Cambridge har han oprettet et andet i Peru, saa at hans institut behersker hele himmelhvælvingen, saavel den nordlige som den sydlige.

Ved det store internationale Pariserkartforetagende fik man vistnok med alle stjerner ned til 14de størrelse, men derved blev ekspositionstiden meget lang, og da der tillige udkrævedes mange tusen plader til en fuldstændig kartlægning af himmelen, saa kommer det hele kartlægningsarbeide til at omfatte lang tid. Pickering opstillede da paa sine 2 observatorier apparater, der fotograferede stjerner ned til 12te størrelse. Pladernes størrelse var 20 × 25 cm. og omfattede

10 × 10 grader af himmelen. Af disse plader behøvedes der kun 4—500 for at faa hele himmelen med. De to instrumenter har været igang uafbrudt siden 1889. Hele himmelen kan med disse apparater fotograferes paa 1—200 nætter, alt efter veirforholdene. Naar et sæt er færdigt begyndes paa et nyt sæt o. s. v. Saaledes kan man stadig holdes a jour med de forandringer, der foregaar paa himmelen. Hele himmelhvælvingen kan fotograferes mindst et par gange hvert aar.

Pickering har ogsaa opstillet endnu et par andre apparater paa sine to observatorier; disse har været igang uafbrudt siden 1900. De er af mindre dimensioner, idet hver plade har en størrelse 20 × 25 cm. og omfatter et stykke af himmelen paa 30 × 30 grader, saa at der kun skal 55 saadanne plader til en fuldstændig kartlægning af himmelen. De omfatter alle stjerner ned til 11te størrelse. Med disse apparater fotograferes nu hele himmelen et par gange hver maaned.

I tidens løb vil der naturligvis opsamles en kolossal mængde plader. For øieblikket er tallet steget til omtrent 200,000. De opbevares i Cambridge i en speciel bygning, det astrofotografiske bibliothek. Her vil man altsaa have materiale til at studere forandringerne paa himmelen i tidens løb.

Den fotografiske plade har det forud for øiet, at den summerer lysindtrykkene. Øiet ser ikke mere paa en time end paa et sekund. Den fotografiske plade derimod ser mere, jo længer den ser, og derved vil man paa pladen kunne faa objekter med, som man aldrig vil kunne gjøre sig haab om at se selv gjennem nutidens kjæmpekikkerter.

Foruden til kartlægning af himmelen har fotografien en mængde andre anvendelser i astronomien. Solen og maanen fotograferes stadig. Nye smaaplaneter opdages næsten altid fotografisk, ligedan foranderlige stjerner. Aller senest har det ogsaa lykkedes at tage vellykkede billeder af planeten Mars, billeder, der ikke viser alle de detaljer, der kan sees med blotte øie, men som har stor interesse derved, at de har fastslaaet tilstedeværelsen af kanaler, samt disses leilighedsvise fordobling.

Den astronomiske spektroskopi har ogsaa opnaaet store resultater ved fotografiens hjælp.

Om skudfældning hos røslyngen og dens betydning for dannelsen af organisk muld.

Af Jens Holmboe.

Røslyngen (Calluna vulgaris Salisb.) er en af vore aller mest udbredte blomsterplanter; ja det kan trygt siges, at den mere end nogen anden plante bidrager til at give vegetationen i Vestlandets ydre kystegne dens eiendommelige, ensartede udseende. Lyngmarkerne paa Lister og Jæderen, de talløse øer i Bergensleden og heierne indenfor, alt farver den i august med en varm rødviolet farvetone, som især henimod solnedgang giver disse trakter en særegen, uforglemmelig skjønhed. For vore malere har den været et sujet, som de atter og atter er vendt tilbage til, og i de fleste naturskildringer fra disse egne spiller den en vigtig rolle; kun botanikerne har lidet ænset den, kanske netop fordi den er saa almindelig.

I de sidste aar har den dog i vore nabolande mere end tidligere begyndt at tiltrække sig ogsaa botanikernes opmerksomhed. Det har vist sig, at den frembyder forskjellige forhold, som er vel værd at studeres. En afhandling af G. O. A:n Malme i „Svensk Botanisk Tidsskrift", (bd. 2, 1908), „Om förgrenade årsskott hos Calluna vulgaris (L.) Salisb." har særskilt interesseret mig, da jeg selv leilighedsvis gjennem flere aar har gjort iagttagelser over samme emne. M. h. t. de morfologiske forhold er jeg i alt væsentlig kommen til et lignende resultat som Malme, men kan dog i enkelte punkter supplere hans iagttagelser; da jeg desuden har betragtet sagen fra et andet synspunkt end Malme, har jeg troet, at en kort redegjørelse for mine undersøgelser kunde have sin berettigelse.

Skudbygningen hos Calluna er paa en udtømmende maade beskrevet af Malme. Idet jeg forøvrigt tillader mig at henvise til hans arbeide, skal her alene mindes om nogle hovedpunkter.

Ogsaa efter min erfaring finder spiringen i regelen sted om vaaren. I anden halvdel af juni er det i det sydlige Norge ikke vanskeligt paa dertil skikkede steder at finde store mængder af de unge frøplanter, som paa denne tid kun er ca. 10—15 mm. høie. Den 29de juli 1901 fandt jeg paa Hellemyr i Vanse (Lister) store flader af løst torvsmulder („daumuld") tæt dækket af unge frøplanter af Calluna med kun 4—8 bladpar foruden kotyledonerne; disse har sikkert spiret i løbet af vaaren og forsommeren. Ud paa høstkanten vokser der frem ganske

korte grene i bladhjørnerne; saavel hovedstammen som grenene har jeg ligesom Malme altid fundet at være oprette eller opret udstaaende, aldrig nedliggende saadan som Warming beskriver dem. Næste aar vokser hovedstammen videre, og de høsten forud anlagte sidegrene vokser ud til en længde af i regelen 1—4 cm. Saavel stammen som de nederste hovedgrene udvikler nu selv talrige tætbladede kortskud.

Fig. 1. Toaarig plante af røslyng med de første blomster. Strømskogen i Nitedal, juli 1906. Nat. st.

Ialfald undtagelsesvis kan ogsaa blomstringen begynde allerede i andet leveaar. Mens Malme ikke har fundet blomster paa planter, der var yngre end 3 à 4 aar, har jeg flere gange iagttaget blomstring hos planter, som med sikkerhed kun var 2 aar gamle. Den 28de juli 1904 herjedes Strømskogen i Nitedal nord for Kristiania af en skogbrand, som ødelagde ca. 800 maal tildels ganske værdifuld blandet gran- og furuskog. Ved mit besøg den 24de juli 1906 fandt jeg paa den afbrændte strækning store mængder unge planter af Calluna voksende op af den ved branden gjennemglødede jordbund. Hoved-

mængden af frøplanterne havde aabenbart spiret samme vaar, men der var ogsaa adskillige fjorgamle og blandt disse sidste ikke faa, som havde begyndt at blomstre (fig. 1). At disse blomsterbærende planter ikke kan have overlevet branden, maa ansees som fuldt sikkert.

En ganske korrekt beskrivelse af blomsterstanden hos Calluna har J. C. Doell allerede givet i 1859: „Blüthen an kleinen beblättersen Seitenzweiglein, selten auch an grösseren Zweigen endständig, in ihrer Gesammtheit einen scheinbar traubigen Blüthenstand bildend, dessen Hauptachse in der Regel als Laubzweig weiter wächst.“ Det er derfor paafaldende, at blomsterstanden i de fleste floristiske værker, saaledes i saavidt vides alle de vigtigere skandinaviske floraer alene med undtagelse af Areschoug's „Skånes flora“, beskrives som en klase, der i regelen desuden siges at være endestillet. Som Malme har paapeget, er dette i dobbelt henseende urigtigt. Da blomsterne sidder enkeltvis (eller undtagelsesvis flere sammen) paa korte sideskud, der er forsynet med sædvanlige assimilerende blade, kan de umulig siges at danne en klase. Heller ikke er den saakaldte „klase“ endestillet; tvertom bærer dens hovedakse ovenfor blomsterne allerede i blomstringstiden næsten altid korte bladbærende sidegrene, og næste aar vokser normalt disse og ofte tillige hovedstammen videre i længden.

Betragter man en lidt ældre Calluna-plante, vil man meget snart blive opmerksom paa dens etagemæssige bygning. Ser man nærmere efter, vil man finde at grundtrækkene i skudbygningen lader sig føre til tilbage til et skema omtrent som hosstaaende fig. 2. Hovedgrenene sidder gruppevis samlet i bestemte niveauer, og mellem disse er der paa de ældre stammer enten slet ingen grene eller kun enkelte kortskud.

Tager man for sig i blomstringstiden et enkelt af de straktleddede aarsskud, viser dette sig at være forgrenet paa en meget lovmæssig maade:

1. Nederst sidder i 4 regelmæssige rækker et større eller mindre antal tætbladede assimilationskud; disse skud er kortleddede, har langsom længdetilvekst og er overveiende sterile. I undtagelsestilfælde kan de dog være mere straktleddede og frembringe blomsterbærende sideskud af anden orden, saadan som Malme omtaler. Eksempler herpaa har jeg iagttaget saavel i det østlige Norge, i Østerdalen, som i Bergens omegn. Disse grene bliver det første aar normalt kun 10—15 mm. lange, men fortsætter gjerne langsomt sin vekst et

eller et par aar, hvorefter størsteparten visner hen og afkastes. Undertiden kan disse grene helt mangle og de blomsterbærende grene begynde helt nederst paa aarsskudet.

2. Ovenfor disse assimilationsskud sidder de blomsterbærende sideskud, hvis bygning Malme nærmere har beskrevet. De er i regelen kun 3—4 mm. lange og bærer 3 par blade, som i udseende slutter sig nær til de sædvanlige assimilationsblade. En sjelden gang hænder det, at ogsaa disse grene forlænges noget og bærer sideskud af anden orden med blomster. De blomsterbærende skud falder af sammen med blomsterne i vinterens løb eller tidlig den paafølgende vaar; i sjeldnere tilfælde kan de forblive siddende paa planten indtil næste høst eller undtagelsesvis endnu længere.

3. Øverst paa aarsskuddet, ovenfor de blomsterbærende grene, sidder der atter et antal bladbærende sideskud, som i blomstringstiden har stor lighed med dem nedenfor blomsterne. Deres senere udvikling har dog et væsentlig andet forløb. Allerede ved frostens indtræden samme høst har de strukket sig endel i længden, og næste vaar vokser de videre og udvikler sig til straktleddede længdeskud af ganske samme natur som det, fra hvilket de selv er udgaaet. Disse længdeskud bærer saa atter de samme tre slags skud, som her er nævnt, og saaledes fortsætter udviklingens kredsløb videre indtil individets død. disse længdeskud bliver paa eksemplarer fra lavlandet i det sydlige Norge ofte 13—14 cm. lange eller endnu længere.

Selve den relative hovedstamme fortsætter ofte næste aar sin længdetilvekst og frembringer nye sæt af de forskjellige slags sidegrene. Det almindeligste synes dog at være, at dens tilvekst stanser, og at en eller flere af de nærmeste hovedgrene overtager dens rolle, saadan som forholdet er fremstillet i fig. 2.

Fra denne normale skudbygning gives der adskillige afvigelser, hvoraf nogle allerede er beskrevet af Malme og ellers i litteraturen. At forfølge disse videre kunde være en interessant opgave, som imidlertid har ligget helt udenfor nærværende undersøgelses plan.

Hvad der karakteriserer skudbygningen hos Calluna, i sammenligning med hovedmængden af vore øvrige indenlandske buske og trær, kan i faa ord sammenfattes saaledes: Udviklingen af de enkelte skud, med undtagelse af de ovenfor under no. 2 nævnte blomsterbærende, er ikke knyttet til en enkelt vegetationsperiode. Saavel de straktleddede længdeskud som de kortleddede

assimilationsskud anlægges og begynder sin vekst den ene sommer og opnaar først den næste sin fulde længde; assimilationsskuddene kan endog fortsætte at vokse et par aar. Skulde det være for dristigt at forklare dette forhold saaledes, at Calluna er en art, der er bleven til i lande med et udpræget kystklima, hvor altsaa forskjellen mellem

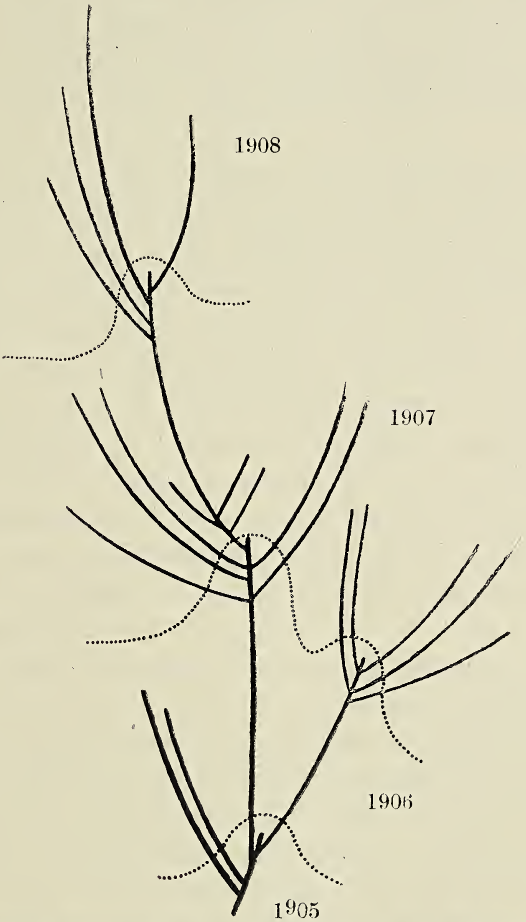


Fig. 2. Skematisk fremstilling af skudbygningen hos røslyngen. De smaa blomsterbærende sideskud er for enkelheds skyld udeladt. De prikkede linjer afgrænser hvert enkelt aars tilvekst.

sommer og vinter er liden? Alt hvad vi ved om dens geografiske udbredelse i nutiden saavel som om dens forekomst som fossil, gjør det sandsynligt, at den fra landene ved Europas Atlanterhavskyst har udbredt sig til de øvrige dele af sit udbredningsfelt.

Hvad der bragte mig til at se lidt nærmere paa skudbygningen hos Calluna, var især den iagttagelse at visne grene af denne plante overalt i vore barskoge og lyngmarker indgaar som en vigtig bestanddel i muldjordlaget. Det interesserede mig at vide, om disse grene kun var afbrukket ved en eller anden tilfældighed, eller om der hos røslyngen fandt sted en skudfældning efter bestemte regler. Som det vil fremgaa af, hvad der ovenfor er anført, er dette sidste tilfældet. Saavel de blomsterbærende grene som de nedenfor disse siddende assimilationsgrene afkastes regelmæssig, naar de har opnaaet en bestemt alder.

Denne skudfældning hos røslyngen har vistnok allerede længe været kjendt, forsaavidt som allerede forskjellige forfattere — i forbigaaende eller som Malme udførlig — har omtalt at grenene afkastes. Hvad jeg imidlertid her ønsker særlig at henlede opmerksomheden paa, er især den store betydning som røslyngens skudfældning har for dannelsen af humusjord i vidtstrakte dele af vort land.

„Den byggnadsmassa, ett ljungindivid för hvarje år alstrar, är i verkligheten högst betydlig. Förgreningen är redan från början synnerligen riklig, och de större grenarna alstra hvarje år starkt förgrenade årsskott. Blomningen är som bekant i allmänhet särdeles ymnig, och där så ikke är fallet, användes mycket material för bildningen af kortgrenar, som snart dö bort och falla af“ (Malme). Jeg har forsøgt at regne ud, hvor stor stofmængde en ældre lyngplante aar om andet afkaster, og er kommen til det resultat, at antallet af kortskud, der aarlig fældes, ikke kan sættes lavere end til 300. Den gjennemsnitlige tørvegt af hvert kortskud har jeg fundet at være 6 mg., og den samlede vegt af det hvert aar afkastede materiale skulde altsaa i tør tilstand være 1.8 gram. Heri er dog ikke blomsterne medregnet; regnes disse med, maa tørvegten vistnok med tryghed kunne sættes til ialfald 3 gram for hver ældre fuldt udviklet plante. Dette er dog selvfølgelig kun en gjennemsnitsværdi for vegten; det turde være overflødigt at nævne, at denne veksler sterkt efter lyngplanternes alder og udviklingsgrad.

En saavidt betydelig aarlig fældning af organisk materiale pr. individ af en plante, der er saa sterkt udbredt og optræder i et saadant individantal som røslyngen, maa nødvendig spille en rolle i naturen, der er vel værd at regne med. For at overbevise sig herom behøves der ingen vidtløftig undersøgelse. Overalt i det vestlige

Norge er røslyngen en af de aller vigtigste formationsdannende planter; den klæder torvmyrer (naar de kun er nogenlunde tørre), morænemarker, bergskraaninger og anden næringsfattig grund, paa fjeldene indtil over trægrænsen. Over store strøg er den næsten eneraadende. Paa Østlandet er den ligeledes overalt yderst almindelig, især i barskogene; paa skogbrandtomterne østenfjelds er den en af de arter, som først indfinder sig efter branden. I det nordlige Norge er den ifl. N o r m a n almindelig udbredt lige til Nordkap og findes desuden i Karasjok og Sydvaranger; ogsaa nordpaa stiger den indtil trægrænsen, om den end væsentlig forekommer i lavlandet.

Overalt hvor røslyngen vokser, træffer man dens afkastede kortskud, saavel de vegetative som de florale, i stor mængde i muldjordlaget. Man finder dem i de forskjellige grader af formuldning, dels ganske friske og dels saa sterkt opløste, at deres natur kun saavidt kan erkjendes. Det nærmere forløb af denne formuldningsproces — hvordan og i hvilken udstrækning soparter, bakterier og andre organismer medvirker dertil — er saa godt som ukjendt. I almindelighed er den hele jordmasse tæt gjennemsat og sammenfiltret af mycelie-traade. I vore lyngmarker er mængden af organisk muld ovenpaa den mineralske undergrund i regelen forholdsvis temmelig ubetydelig; men alle de iagttagelser jeg har gjort stemmer overens deri, at røslyngen har leveret den overveiende største del af det organiske materiale til den muld som findes.

I denne sammenhæng skal peges paa et forhold, som ikke synes at være videre paaagtet i litteraturen, men som ikke desto mindre i en natur som Norges turde bidrage meget til dannelsen af organisk muld — og dermed ogsaa til dannelsen af brugbare vokseepladse for en mængde planter. Jeg sigter til det forhold, at selve landets overfladeform giver anledning til, at planteaffald, muldpartikler etc. let opsamles i bergkløfter, revner og lignende fordybninger. Vidtstrakte dele af vort land bestaar af grundfjeld, granit og andre haarde bergarter, som ved istidens bræskuring har faaet den velkjendte overfladeform med store og smaa „r o c h e s m o u t o n n é e s“ (eller „hvalskrotfjeld“, som man med et meget betegnende navn ogsaa har kaldt dem). Knauser kaldes disse, naar de er steilt opragende, svaberg, naar de er lave, skjoldformig hvælvede. Det norske skriftsprog mangler et almindelig kjendt fælles navn for fordybninger mellem bergknauserne; „droger“ og „linner“ har jeg hørt dem kalde paa lands-

bygden i Smaalenene. Alt planteaffald fra høiere liggende voksesteder eller fra vegetationen oppe paa selve knauserne, støvpartikler, ekskrementer af fugle og andre dyr, og i det hele taget alle løse smaagjenstande, føres af vind og regn bort fra knauser og svaberg og opsamles nede i fordybningerne. Især paa Østlandet bidrager ogsaa det stadige vandsig om vaaren under sneløsningen i høi grad til denne transport. Som eksempel hidsættes her, hvad jeg har noteret i min journal 18de juli 1904 i en frodig ung furuskog ved Revelsby i Rakkestad i Smaalenene (skogbrandtomt fra 1874):

„Ved foden af selv svagt skraanende svaberg er der god anledning til at iagttage, hvordan nydannelse af skogmuld paa slige steder foregaar. Alskens skogaffald, naale og smaakviste af furu, smaadele af buskagtige lavarter, samt især utallige kortskud af røslyng falder aar om andet ned paa skogbunden. Særlig opsamles de paa steder som de nævnte, hvor de af regnvandet lægges op i ganske mægtige banker med parallelt ordnede bar og kviste. Disse bankers underside gaar efterhaanden over til muld, samtidig med at nyt materiale tilføres ovenfra."

Paa en lignende maade arter forholdet sig over store dele af vort land. Materialet veksler vistnok meget i de enkelte tilfælde, men overalt synes røslyngens afkastede kortskud at udgjøre en af de væsentligste bestanddele deraf.

Blodfarvestof og bladgrønt.

„(Foredrag holdt i Verein zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien")

Af dr. **Theodor Panzer.**

Omkring midten af forrige aarhundrede mente man at hæmoglobinet, det røde farvestof, som menneskets og de høiere dyrs blod skylder sin farve, og klorofyllet eller det grønne bladfarvestof var stoffe, som stod hinanden nær og var meget lig hinanden i kemisk sammensætning. Man blev derfor meget forbauset, da det viste sig at disse stoffe havde et forskjelligt absorptionsspektrum. En nærmere undersøgelse viste endvidere at den kemiske sammensætning var forskjellig og at den opgave, som disse stoffe havde i organismen, ligeledes var forskjellig. Først da man i de senere aar havde faaet et nøiere ind-

blik i den kemiske konstitution af det røde blodfarvestof og af bladgrøntet, lærte man, at begge disse stoffe dog i visse henseender hører sammen, at de saa at sige har en fælles kjerne.

Menneskets og de høiere hvirveldyrs røde blod er alt andet end en ensartet homogen løsning. Betragter vi en draabe blod under mikroskopet, ser vi dette straks; vi ser da en vædske, hvori der svømmer omkring et stort antal rødliggule skiver, de røde blodlegemer, og i langt ringere antal farveløse kugler, de hvide blodlegemer.

Naar blodet rinder ud af en aare, vil det koagulere, det blir til en geléagtig masse. Tilsætter man imidlertid visse stoffe saasom lidt ammoniumoxalat, kan man forhindre koaguleringen. Lader man saadant ikke sammenløbet blod staa roligt nogle dage, vil de røde blodlegemer synke tilbunds og over dem har man en klar, gulagtig vædske, blodplasmaet. Dette forsøg viser os at det røde farvestof kun findes i de røde blodlegemer, derimod ikke i selve blodvædsken.

De røde blodlegemer bestaar af en yderst kompliceret sammensat, halvfast substans, protoplasmaet. Dette protoplasma er en blanding af stoffer, som tilhører forskjellige grupper. I overveiende antal finder vi saadanne, som tilhører eggehvidestoffene, som igjen er yderst kompliceret sammensatte kemiske forbindelser. Netop denne indviklede sammensætning bevirker at protoplasmaet kan indgaa forskjellige slags kemiske reaktioner. Hovedbestanddelen i enhver levende celle er netop et protoplasma. Det er det stof som formidler cellens livsytringer. Sandsynligvis forekommer det røde farvestof kemisk bundet i protoplasmaet.

Protoplasmaet i blodlegemerne er omgivet af et hylle, som bestaar af en fedtagtig substans, kolesterin og lecitin. Anvender man nu et middel, som paa den ene side opløser det fedtagtige hylle, paa den anden side angriber protoplasmaet, saasom æter, træder blodfarvestoffet ud af blodlegemerne og kan da bli opløst i vand. Rister man derfor blod med æter, faar man en klar rød væske, saakaldt lakfarvet blod. Blodfarvestoffet er blit opløst i den vandige plasmavæske og de farveløse rester af blodlegemernes protoplasma kan man nu vanskelig paavise.

Heller ikke klorofyllet gjennemtrænger fuldstændig planternes grønne organer. Ogsaa dette farvestof er bundet til bestemte elementer, klorofyllegemerne som de kaldes. Ligesom blodlegemerne kan disse smaalegemer med lethed paavises under mikroskopet.

Hos de fleste planter er disse klorofyllegemer smaakorn. Hos enkelte planter forekommer farvestoffet i smaa ringformede, skrueformede eller stjerneformede dannelser, i smaa korn, som ligger i rækker som perlerne i en perlesnor, eller ogsaa kan det forekomme i smaaskiver osv. I klorofyllegemerne findes en fedtagtig olje, som holder klorofyllet opløst og muligens ogsaa kemisk bundet. Ved visse opløsningsmidler saa som alkohol kan ogsaa klorofyllet bli udtrukket af klorofyllegemerne. Man faar da en prægtig grøn løsning, som ved paafaldende lys kaster de røde straaler tilbage.

Rent rødt blodfarvestof fremstilles bedst af en deig af blodlegemer, som man kan faa paa den ovenfor skildrede maade. Denne deig blir først omhyggeligt udvasket for at bli befriet for blodvædske; man tilsætter derpaa vand og ryster det hele med æter. Væsken filtreres nu for at bli befriet for protoplasmaet, tilsættes med en femtedel alkohol og sættes i en iskasse. Allerede efter en dags forløb har nu farvestoffet udskilt sig i form af smaa krystaller. De saaledes erholdte krystaller tilhører det rhombiske system. De er gjennemsigtige mørkrøde og silkeglinsende. De bestaar af følgende grundstoffe: kulstof, vandstof, kvælstof, svovl, jern og surstof.

Tilsættes til en opløsning af dette blodfarvestof let oksyderbare substanser, altsaa stoffe som let optager surstof, afgiver farvestoffet endel af sit surstof. Det blir reduceret og faar en mere blaaligrød farve. Lar man surstof indvirke paa dette blaaligrøde farvestof ved at ryste det i luften, vil det igjen opta surstof og faa sin lysrøde farve. Det surstofrigere farvestof kaldes oxyhæmoglobin, mens det surstoffattige kaldes reduceret hæmoglobin.

Ligesaa let som det reducerede hæmoglobin kan gaa over til oxyhæmoglobin, ligesaa let kan dette igjen afgi sit surstof. Det er ikke engang nødvendigt at tilsætte let oxyderbare substanser. Det er tilstrækkeligt at ryste det med en indifferent gas, en gas, som ikke angriber oxyhæmoglobinet, saasom kvælstof, vandstof, kulsyre. Hvad mere er, oxyhæmoglobinet afgir surstof naar det under en luftpumpes klokke blir udsat for et forminsket tryk.

Blodfarvestoffets egenskaber let at kunne afgi surstof og derpaa igjen let at kunne binde det, er af den største betydning for organismen. Naar blodet kommer til lungerne, har det der rigelig anledning til at komme i berøring med luften, det lader sig derfor med luftens surstof, idet blodfarvestoffet blir omdannet til oxyhæmoglobin. Fra

lungerne blir surstoffet med blodet transporteret til andre organer. I disse kommer oxyhæmoglobinet i berøring med stoffe, som fratar det surstoffet, hvorved de blir oxyderede. Denne oxydationsproces er en kraftkilde for de fleste livsprocesser, den er for dem, hvad kullenes forbrænding er for en dampmaskine. Blodfarvestoffet, som har maattet afgi sit surstof og som derved er bleven reduceret til hæmoglobin, kommer nu igjen tilbage til lungerne, hvor det paany omdannes til oxyhæmoglobin. Blodfarvestoffet tjener saaledes dels som transportmiddel for surstoffet, dels som overfører af dette.

Blodet indeholder som regel samtidig baade oxyhæmoglobin og reduceret hæmoglobin. Indeholder det mest oxyhæmoglobin, er det lysrødt, er derimod det reducerede hæmoglobin i overvegten, har det en mørkere, mere blaalig rød farve.

Det er ikke særligt vanskeligt at fremstille oxyhæmoglobinet i ren krystalliseret tilstand. Derimod er det endnu ikke lykkedes at faa krystaller af rent klorofyl. I faglitteraturen er der fra tid til anden bleven beskreven saakaldt krystalliseret klorofyl. Ved nærmere undersøgelse har dog alle disse stoffe vist sig at være spaltningsprodukter af klorofyllet. Det har forøvrigt hidtil ikke lykkedes fuldstændig at befri klorofyllet fra de stoffe, som sammen med det blir udtrukket af planterne.

Denne omstændighed samt den at man ved de forskjellige fremstillings- og udvaskningsprocesser kun kan faa en yderst ubetydelig mængde af det, er den væsentlige aarsag til at klorofylstudiet paa langt nær er naaet saa langt som studiet af blodfarvestoffet. Vi kjender endnu ikke engang med sikkerhed alle de elementer, som har været medvirkende ved dannelsen af klorofyllet. Med sikkerhed ved vi at klorofyllet indeholder kulstof, vandstof, kvælstof og surstof. Høist sandsynligt findes der ogsaa fosfor. Om klorofyllet tillige er jernholdigt, derom har meningerne været delte. Nu ved vi dog, at det ikke indeholder jern. Dog spiller jernet ogsaa for klorofyllet en meget vigtig rolle. Skal der i planten dannes klorofyl, er tilstedeværelsen af jernholdige forbindelser absolut nødvendig.

Ogsaa klorofyllet optager let surstof, dog finder dette sted kun under lysets indvirkning. Lar man en alkoholisk klorofylløsning staa i dagslyset, faar denne opløsning, hurtigere eller langsommere, alt efter lysets intensitet, en brun farve, og blir tilsidst ganske afbleget. Herunder blir surstof optat i opløsningen, og processen kan kun finde sted naar surstoffet eller luften har fri adgang til opløsningen. Paa

den anden side opstaar klorofyl ved at et surstofrigere farvestof, etiolinet eller anthofyllet afgir surstof. Dette etiolin er et gult farvestof, som gir planterne den gule farve, som de faar, naar de vokser i et mørkt rum. Det forekommer altid sammen med klorofyllet. Dette forhold mellem etiolin og klorofyl minder i enkelte henseender om det mellem oxyhæmoglobin og reduceret hæmoglobin.

Klorofyllets rolle i planteorganismen er dog en ganske anden end blodfarvestoffets hos dyrene. Klorofyllet forarbeider nemlig under visse betingelser af luftens kulsyre og af vand stoffe saasom stivelse, der igjen blir forbrugt under plantens vekst. Muligens spiller dog under denne virksomhed klorofyllets evne til let at opta surstof en vigtig rolle. Klorofyllet opbygger af meget enkelt sammensatte stoffe, vand og kulsyre, kompliceret sammensatte kemiske forbindelser saasom stivelse. Under den ovennævnte oxydationsproces i dyrekroppen blir der af meget kompliceret sammensatte forbindelser saasom eggehvidestoffene derimod dannet ganske enkelt sammensatte, kulsyre, vand- og urinstof. Under dette ødelæggelsesverk hjælper blodfarvestoffet redeligt til.

Jeg har tidligere hentydet til, at man ved studiet af den maade hvorpaa klorofyllet og hæmoglobinet kemisk var opbygget, altsaa af deres konstitution, kom til det resultat, at der var en vis sammenhæng mellem disse farvestoffe. Tar man imidlertid kun hensyn til deres kemiske natur, kommer man til det resultat, at de tilhører to ganske forskjellige grupper af organiske forbindelser. Hæmoglobinet tilhører udentvil eggehvidestoffene, disse høit sammensatte stoffe, som tar en saa væsentlig del ved dannelsen af protoplasmaet. I klorofyllet mener man derimod at ha en noget mere sammensat fedtagtig substans, et saakaldt lecitin.

Interessant er begge disse farvestoffes forhold til de medier, hvori de findes i den levende organisme, altsaa paa den ene side forholdet mellem eggehvidenaturen hos hæmoglobinet til protoplasmaet i de røde blodlegemer og paa den anden side det fedtagtige klorofyls forhold til de fede oljer i klorofyllegemerne.

Naar kemikeren vil faa udredet en kemisk forbindelses konstitution, sønderlemmer eller spalter han forbindelsen trin for trin. En kompliceret forbindelse blir spaltet i to eller flere mere enkelt sammensatte, disse spaltes saa igjen i endnu enklere. Paa denne maade blir man ved indtil man tilsidst faar allerede kjendte kemiske forbindelser. Underkaster man oxyhæmoglobinet en saadan skridtvis

spaltning, kan man ved visse midler saasom ved svage syrer eller ved kunstig fordøining med mavesaft sønderlemme det i to komponenter, i et farveløst, eggehvidelegemet, globinet, og i et farvestof, hæmatinet, som ikke har noget med eggehvidestoffene at gjøre. De elementer, som oprindelig havde dannet oxyhæmoglobinet, deler spaltningsprodukterne paa den maade, at globinet optager svovlet, mens hæmatinet beholder jernet tilbage. De fire øvrige elementer, kulstof, vandstof. kvælstof og surstof, findes saavel i hæmatinet som i globinet. Lar man sterke syrer indvirke paa hæmatinet, afgiver det jernet og omdannes til et nyt farvestof, hæmatoporfyrin. Alle disse farvestoffe krystalliserer og kan let adskilles fra hinanden ved spektralanalyse.

Naar man lar det hvide sollys gaa gjennem et spektralapparat, danner der sig et farvet baand, et saakaldt kontinuerligt spektrum. hvor farverne — rødt, orange, gult, grønt, blaat og violet — umerkelig gaar over i hinanden. Bringer man mellem lyset og spektralapparatets prisme en oxyhæmoglobinopløsning, vil man finde at der i spektret mangler visse bestemte farvenuancer; istedet er der mørke striber, saakaldte absorbtionsstriber. Et saadant spektrum kaldes et absorbtionsspektrum. De ovenfornævnte farvestoffe har hver sine bestemte, karakteristiske absorbtionsspektrer. Oxyhæmoglobinet har saaledes to mørke striber, den ene paa grænsen af gult og grønt, den anden i det grønne.

Klorofyllet lader sig ikke saa let analysere som blodfarvestoffet. En væsentlig aarsag hertil er at man maa arbeide med urent materiale, da som allerede nævnt det endnu ikke er lykkedes at fremstille kemisk rent klorofyl. Spalter man klorofyllet, erholdes farvestoffe, hvoraf de fleste er karakteristiske forbindelser, som krystalliserer og har sine bestemte spektrer. Lader man saaledes sterk saltsyre indvirke paa klorofyl, faar man et blaagrønt farvestof, fyllocyanin. Behandles dette med etsende lud, faar man et mørkt staalblaat farvestof, fyllotaonin. Ophedes dette med en alkoholisk løsning af etskali i et lukket rør til 190°, omdannes det til rødt farvestof, fylloporfyrin.

Dette fylloporfyrin viser stor lighed med et af oxyhæmoglobinets spaltningsprodukter, hæmatoporfyrin. Begge disse farvestoffe har et meget ligt absorptionspektrum. De har en meget lig kemisk sammensætning og lige overfor reagentser forholder de sig paa samme maade. Disse farvestoffe er altsaa meget lige, og fortsætter man at spalte dem, kommer man tilsidst til samme stof.

Behandler man hæmatinet med kromsyre, optager det surstof og omdannes til to farveløse, krystalliserende stoffe, som forholder sig som syrer og som har faaet navnet hæmatinsyrer. Disse syrer kan man ogsaa udvinde af fylloporfyrinet.

Omvendt: Berøver man hæmatoporfyrinet alt dets surstof, faar man et stof, hæmopyrrol, som bestaar af kulstof. Paa lignende maade kan det ogsaa fremstilles af fyllocyaninet. Dette hæmopyrrol har man nøie kjendskab til, da det kan fremstilles synthetisk af dets elementer.

Disse forsøg har altsaa vist at de i blodfarvestoffet og i klorofyllet med farvestofsammensætningerne forbundne stoffe vel tilhører forskjellige grupper, farvestofsammensætningerne er dog nær beslegtede, da de er opbyggede af den samme kjerne, hæmopyrrolet. Dette forklarer den gamle erfaring, at blodfattige skal man, foruden jernpræparater, give grønsager, hvis man vil fremskynde dannelsen af det røde farvestof; thi herved faar organismen den til farvestoffets dannelse nødvendige kjerne. Menneskets og dyrenes organisme tiltrænger en saadan kjerne. Organismen kan sammenføie af høit sammensatte forbindelser endnu høiere sammensatte, men den synes ogsaa at kunne opbygge dem af enklere sammensatte. Dyreorganismen faar disse ofte dog først ad omveie gjennem flere dyrelegemer fra planterne, som opbygger dem af de mest enkelt sammensatte kemiske forbindelser.

Om tinnet, dets findesteder og udvinding.

Af dr. **A. Serbin.**

Tinertserne i sin almindelighed er ikke meget udbredt paa vor jord. For Europas vedkommende er der kun faa findesteder, hvor en bjergmandsmæssig drift kan lønne sig, nemlig i Cornwall i England og i det sachsisk-bøhmiske Erzgebirge. I forbjergene Landsend og Lizard i Cornwall, der lagvis er sammensat af mægtige masser af granit, serpentin og porfyr, talk og glimmerskifer, dreves der fra de ældste tider grubedrift. Allerede paa Homers tid kom fønikiske skibe fra det fjerne Orienten for at hente tin fra Cornwall og fra de kassideriske øer. I bjergverkerne i Cornwall kan man endnu finde spor efter kelternes arbeide. Efter fønikerne kom karthager, græker og phakser fra Massilia som handelsmænd, mens romerne tilvendte sig

bjergverksdriften. Paa det romerske keiserriges tid stod derfor denne del af Brittanien i rig blomstring. Heri indtraadte en tilbagegang, da de germaniske erobrere trængte ind i England og fordrev kelterne mod vest og foruroligede dem ved stadige kampe. Næsten alle gamle forfattere omtaler bjergverksdriften og smeltehytterne i Cornwall. I pramme eller — ved ebbetid — i kjærrer bragte man „det hvide bly" — saaledes kaldte man den gang tinnet — til nogle ikke langt fra kysten liggende smaaøer, hvor de fremmede skibe kunde lægge til og indtage sin last. I middelalderen gjorde regjeringen krav paa gruberne i Cornwall som kroneregalier og hævede en tiendedel af udbyttet. Tingraverne i Cornwall udgjorde den gang et stort samfund. De havde sine egne love, Stannary Laws, sin egen domstol, Stannary Court, og sit eget parlament, der hvert syvende aar kom sammen paa en høi i Dartmoor. Eduard 1. ordnede den hele bjergverksdrift ved nye love, og hver overtrædelse af disse blev straffet med svære pengebøder eller korporlige revselser. Hemmelig udvinding af en ertsaare straffedes med døden i dens grusomste form, nemlig døden paa pælen. I slutten af middelalderen bragtes det engelske tin til markedet i Brügge og her hentedes det af italienske og tyske kjøbmænd.

I vore dage ligger den engang saa blomstrende bjergverksdrift i Cornwall meget nede, dens betydning for verdensmarkedet er aftaget meget. Grunden til denne tilbagegang er opdagelsen af de rige tinleier paa halvøen Malakka, paa øerne Bangka og Billiton og de i den sidste tid gjorte opdagelser af Australiens tinrigdom. Driften ved gruberne i Cornwall blev desuden saa dyr, da man stadig maatte arbeide sig dybere ned, at den ikke kunde taale den udenlandske konkurrance, og de fuldt uddannede grubearbeidere udvandrede til de distrikter, hvor de haabede at faa høiere løn.

Det største tinbjergverk paa det europæiske fastland lader Altenberg i det sachsiske Erzgebirge endnu til at være. Et par hundrede grubearbeidere bringer her ertsen op i dagen. Høit tilfjelds — i nærheden af en stor basaltopstuvning — ligger den venlige lille by. Det, der straks tiltrækker sig den fremmedes opmerksomhed, er de med rødt støv bedækkede mennesker, de røde veie, om vinteren den røde sne og den mængde røde stenmasser, som ligger opstablet overalt. I disse stenmasser findes tinertsen. Det er en rød porfyr og tingehalten er 1 paa 300. Man maa saaledes bringe op i dagen og forarbeide 300 ton tinerts før man faar 1 ton tin. Den overvældende mængde,

hvori denne stenart forekommer, giver dog rig erstatning for den lave gehalt. I Altenberg, i Zinnwald, ja selv i Graupen i Bøhmen rager den op i mægtige banker og lader sig forholdsvis let uddrive.

Paa begge sider af bjergverksgangene ligger ofte umaadelige huler. Det er gamle brændesteder, i hvilke man i tidligere tider ved udbrænding udvandt ertsen. Man sprængte først smaa huler i tinertsen og forede saa disse med tør ved. Varmen gjorde stendækket skjørt, saa det styrtede sammen i store masser. Paa disse lavede man et nyt baal, og dækket styrtede atter sammen. Først naar man havde faaet uhyre grusmasser, tænkte man paa at transportere dem bort. Paa denne maade fremkom der hulrum af umaadelig størrelse. En krønike beretter, at Strassburger domen i hele sin høide kunde faa plads i en af disse huler. Dog — bjerget hævnet sig paa denne ufornuftige omkring-roden i dens indvolde. I 1545 forefaldt en sammenstyrtning, hvorved 10 bjergmænd omkom. I 1578 styrtede to gruber sammen, men den største sammenstyrtning foregik den 24de januar 1620. „Da styrtede vort kjære bjergverk sammen til en eneste hob“, saaledes heder det i den korte beretning i Freibergs raadsarkiv. Krønikeskriveren fortæller, at det var en stormende vinternat, sneen laa i store mængder paa det vilde fjeld, bjergmændene arbeidede roligt i dybet. Pludselig, da klokken slog 4, hørtes et brag, som om den yderste dag var i anmarsch og fjeldet med sine huler og et dusin grubehuse var styrtet i afgrunden. Den i øieblikket opstaaede afgrund havde et omfang af 700 m. og var 70 m. dyb. Heldigvis var en driftschacht forblevet ubeskadiget og man kunde føre hundreder af bjergmænd frelst op.

Paa de egentlige udvindingssteder staar man ikke længere, saaledes som nogle stoller høiere oppe, paa det faste fjeld, men man befinder sig midt i en flere hundrede meter høi grushob, saaledes kan man kalde dette glidende fjeld. Bjerget er aldeles mørsknet og derfor er alle gange afstivet med tykt tømmer. Men af fjeldmassens forfærdelige tryk er hele rækker af tømmerstammer knækket og splintret. Til alt held er trykket af fjeldet et jevnt, langsomt virkende, saa at bjergmandens kyndige øie i tide paa bevægelsen kan se, om der er fare paa færde. Men netop disse bestandig truende magter er bjergmandens bedste venner, de gjør ham konkurrancedygtig, ja bjergverket i Altenberg vilde sikkerlig for længe siden været nedlagt, dersom det ikke laa i det „glidende bjerg“. Det naturlige tryk giver bjerg-

manden ertsen op i hænderne og gjør det muligt at anlægge saakaldte „skyvesteder“. Gjennem aar glider ertsmasserne af sig selv sammen paa disse steder, og bjergmanden behøver kun at bringe dem bort.

Tinnet udskilles af ertsen ved en endeløs vaskning og skylling af de til sand stødte ertsmasser. Tilslut viser tinertsen sig som et graat, uanseeligt sand, der i smelteovnen forædler sig til det bløde, smidige metal. Man støber det i blokke og stænger og i denne skikkelse vandrer det saa ud i verden.

Tinnets hovedfindesteder maa i vore dage søges i det fjerne østen. Straits settlements og de nederlandske øer Bangka og Billiton i det bagindiske arkipel leverer fortiden over to trediedele af den hele verdens tinproduktion, mens den resterende trediedel deles mellem Europa og Australien. Ligesom i Europa er ogsaa paa den bagindiske halvø tinertsen forbundet med granit. Guld og tin forekom der oprindelig i kvartsaarer, som laa lagret mellem granit paa den ene og glimmerskifer paa den anden side. De er saa vokset ud af sit oprindelige leie og er gaaet over i alluvialdannelser, der strækker sig paa begge sider af fjeldet som udgjør den malayiske halvøs rygrad. Paa dette omraade udvindes tinertsen fremdeles for størstedelen efter den gamle kinesiske metode gjennem vaskning i trærender af det tinholdige jordsmon. Smeltningen foregaar paa en meget primitiv maade. Der laves lerovne, som sammenbindes med risknipper. Ved foden af hver ovn er der to huller paa omtrent 5 cm.s gjennemsnit, gjennem det ene flyder det smeltede metal ud, mens det andet tjener til at frembringe trækluft uden nogen kunstig lufttilførsel. Ertsen stables simpelthen lagvis med trækul og saa tændes der ild paa. Metallet, som render ud gjennem den lille aabning, opsamles i en fordybning i jorden, øses op derfra og støbes i former, hvorefter det sendes til Malakka. Ved siden af den kinesiske drift af gruberne paa Bangka dreves disse ogsaa paa en meget primitiv maade af de indfødte. De grov smale, cylindriske schakter, som akkurat var store nok til, at en person kunde faa plads i dem. Fandt de nu et rigt tinertsleie, saa forfulgte de dette med fare for sit liv under det overhængende alluvium. Da de ikke forstod at overvinde mødende vandmasser, anlagde de kun sine schakter i bakkeheld, hvor der ikke kunde finde nogen vandansamling sted. Foruden af tinsanden uddrives ertsen ogsaa af de talrige forhaandenværende tinertsgange gjennem bjergmandsmæssig grubedrift, og denne sidste driftsmaade har i den senere tid

taget meget til. De større tingrubeaktieselskaber paa den bagindiske halvø er nemlig først dannet i de sidste aartier. Disse europæiske miner arbeider udelukkende med maskindrift og de betydeligste af de kinesiske miner er ogsaa i den sidste tid gaaet over til denne driftsmaade. Rovdriften, saaledes som den for det meste dreves før i tiden, søger den britiske regjering ved strenge forholdsregler at modarbeide ved at tage sigte paa en omhyggeligere drift af det pagtede tinomraade. Foruden paa det bagindiske fastland er der ogsaa konstateret meget rige tinforekomster paa et par øer i det malayiske arkipel, navnlig Bangka og Billiton. De rigeste leier baade af tinsand og tinertsgange findes paa Bangka; de opdagedes allerede i 1710 og drives med monopol af den hollandske regjering. (Prometheus).

Mindre meddelelser.

Overvintrende linerle. Den tidligere omtalte linerle (Motacilla alba), som i den første del af den forløbne vinter opholdt sig ved Førde prestegaard i Søndfjord (se „Naturen", s. 62, d. a.), har ifølge en fra sogneprest J. R. Landmark netop modtagen meddelelse ikke vist sig mere efter dagene ved nytaarstid. Veiret var da overmaade haardt og sognepresten antager, at kulde og mangel paa føde har endt dens liv. Den var temmelig sky og viste ingen tilbøielighed til — som fugle undertiden gjør — at søge tilflugt hos mennesker.

Klapperslangens klapren. Saavidt jeg erindrer giver ikke Darwin nogen forklaring for den eiendommelige lyd klapperslangen frembringer, naar den af en eller anden grund bliver ophidset. Jeg har derfor herover, hvor der findes en hel del klapperslanger, og hvor de ret synes at trives, forsøgt at finde en løsning paa spørgsmaalet, ved at spørge folk, der ofte har stødt paa slangen og havt anledning til at iagttage den. Men alt hvad jeg har opnaaet er uafladelig at blive fortalt, at slangen „selvfølgelig" klaprer for at „advare" det sig nærmende menneske.

Dette synes mig en altfor letvindt og dertil urimelig forklaring og bunder, enten i en overdreven forestilling om det enkelte menneskes betydning og vigtighed i naturen, eller i en til enfold grænsende fromhed, der finder alt saa viseligen indrettet fra skaberens haand, at den frygtelige slange paa lang afstand advarer den uforsigtige fremmede; eller endog at den blodtørstige tiger er bleven smukt gul- og sortstribet for at den skal kunne sees godt i tide — hvilket sidste jeg har ladet mig fortælle af en ellers særdeles agtværdig mand. Men saavidt jeg ved gives der intet levende væsen, med undtagelse af mennesket, der er forsynet med for dets liv og erhverv skadelige farver, organer eller instinkter.

Hvorfor klaprer da klapperslangen?

Rent tilfældig kom jeg til at finde en rimelig og overmaade simpel forklaring, derved at en ven af mig fortalte om, hvorledes han engang paa en trang sti, nær var styrtet i elven, idet han blev skræmt ved lyden af hvad han troede var en klapperslange. Han kom da fra strøg, hvor slangen forekom hyppigt, og hvor han var vant til ofte at maatte vige tilside, og han glemte i øieblikket, at han, ved at gaa over et fjeldpas, var kommet paa vestsiden af fjeldene og i en ganske anden natur, hvor ingen klapperslange fandtes.

Men hvad der havde skræmt ham, var den store, graa, rødvingede græshoppes „sang“. Og den græshoppe findes paa begge sider af fjeldene. Jeg tror at heri ligger forklaringen til klapperslangens klapren. Den efterligner græshoppen; og fugle, mus og andre dyr, der efterstræber græshopper, nærmer sig efter lyden og bliver fortæret. Selv har jeg ikke seet klapperslangen i vild tilstand, men jeg saa engang i San Francisco en slangetæmmer, der laa i et udspændt seil omgivet af flere hundrede slanger, alle efter sigende giftige, og hvoraf adskillige var klapperslanger. Naar slangetæmmeren tirrede en af disse, reiste den sin „rangle“ og begyndte at klapre, og det slog mig hvor aldeles lig denne klapren var den lyd græshoppen frembringer, naar den flyver op. Jo mere slangetæmmeren tirrede, desto heftigere blev klapringen, — indtil det brede hoved som et lynblink fór ud mod ham.

Det samme vil vel altid indtræffe naar et menneske nærmer sig en klapperslange. Men at slangen klaprer selv naar et dyr saa stort at det ikke kan være til nytte, nærmer sig, er intet bevis for at lyden ikke er en lokkelyd. Thi gjennem aartusinders vane er det blevet til instinkt dette: at før der kan bides, maa der klapres. Ganske som man ser det hos andre dyr, der vil udføre en vis bevægelse, selv om den oprindelige aarsag til bevægelsen forlængst er fjernet. Jeg havde saaledes engang en papegøie som, naar jeg kløede den i hovedet og den ellers var i godt humør, vilde gylpe op smaa kugler af halvfordøiet føde, som den saa igjen slugte, da der jo ingen brug var for dem. Men den beviste mig sin hengivenhed ved at foretage den række af bevægelser, som dens moderinstinkt vil drive den til, naar den fodrer sine unger. Og et lignende træk er det vel naar enkelte planter, der om natten lader grenene hænge for igjen at rette dem ud om dagen, vil foretage denne bevægelse, selv om man lader dem staa i uforandret mørke.

Alt dette er kjendt. Hvad jeg troede var nyt var, at klapperslangens klapren er en lokkesang — men maaske er ogsaa det forlængst seet, beskrevet og indregistreret — allerede et graahaaret faktum.

Cashmere, Washington, jan. 3. 09.

Alexander Kielland.

Flod og ebbe i den faste jordskorpe. Professor Hecker i Potsdam har efter langvarige og fine observationer konstateret, at den faste jordskorpe og hele jorden som helhed er underkastet virkningerne af flod og ebbe ligesom oceanerne. Han har paavist, at jordskorpen

under solens og maanens forenede indflydelse stiger og synker lidt to gange hver dag, paa en vis maade som brystet paa en sovende person.

For at paavise en bevægelse maa man have faste merker. Tidevandsbevægelsen i havet paavises ved merker paa kysterne, der er forholdsvis stabile. Skal man derimod paavise saadanne bevægelser i den faste jord, har man ingen faste punkter. Ligeoverfor disse bevægelser er mennesket ligesom fiskeren i sin baad ude paa det aabne hav, hvor tidevandsbølgen passerer forbi absolut uformerket. Flod og ebbe i den faste jord kan altsaa kun konstateres indirekte. Det gjøres ved hvert øieblik at iagttage en lodsnor. Man sammenligner lodsnorens stilling i forhold til jorden med den stilling snoren skulde havt, om jorden var absolut fast og uden bevægelse.

Afbøiningerne er yderlig smaa. Det dreier sig om nogle tusendele af et buesekund. De er saa smaa, at flere lærde f. eks. lord Kelvin og G. H. Darwin har anseet maalingerne for praktisk umulige. Problemet er alligevel fuldstændig løst af prof Hecker og det med glans. I løbet af 5 aar har han ved det geodætiske institut i Potsdam fotografisk registreret bevægelserne af to horizontalpendler, opstillet 25 meter under jorden i et rum, hvor baade temperatur og fugtighed var fuldkommen konstant. Paa denne maade har han kunnet paavise daglige og halvdaglige tidvandsbevægelser i jordskorpen skrivende sig fra solen og maanen. Svingningerne er ikke saa ganske smaa. De beløber sig til 20—25 cm. op og ned.

Jordens diameter forøges og forminskes altsaa afvekslende med 40—50 cm. eftersom man har flod eller fjære.

(Efter Bulletin de la société astronomique de France ved P. B.).

Jordens indre. Man forestiller sig ofte feilagtig jordens indre som bestaaende af en flydende masse. I den senere tid har særlig tyskerne W i e c h e r t og T h i e n e taget sagen op til undersøgelse, den sidste i et arbeide, prisbelønnet af universitetet i Jena. Han opstiller der som resultat af mange forskeres undersøgelser nogle punkter, som synes temmelig sikkert bragt paa det rene, da ganske forskjellige metoder her har ført til samme resultat.

1. Jordens specifike vegt (relative tæthed) er i gjennemsnit over 5, hvoraf sluttes, at det indre, „barysphæren“ (se nedenfor), maa have en specifik vegt nær 7.7, omtrent som jern, da nemlig de øvre lag, vand med specifik vegt 1 og sten med specifik vegt i gjennemsnit omtrent 2.5, er saa meget lettere.
2. Jordens fasthed — kan maales ved uregelmæssigheder i polens bevægelse og ved jordskjælvenes hastighed — er større end staalets.
3. Jordskorpens tykkelse er (efter Wiechert) omtrent 1500 km. Den kan maales ved visse betragtninger, særlig grundet paa jordskjælvenes forskjellige udbredelsesmaade. Indenfor denne jordskorpe findes „barysphæren“, som er meget tæt og m e g e t f a s t. Barysphærens temperatur kjendes endnu ikke med tilstrækkelig sandsynlighed. (Efter Revue Scientifique).

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag Bergen.

Bergens museums havforskningskurser.

Det 8de kursus i havforskning afholdes i Bergen (Norge) fra 9de august til 9de oktober 1909.

Undervisningen bestaar i forelæsninger, praktiske øvelser og ekskursioner, og gives efter følgende plan:

Dr. Appelløf: Nordhavets evertebratfauna (systematik og biologi); ugentlige ekskursioner i fjordene. Dr. Damas: Fiskenes systematik og biologi; almindelig plantonbiologi. Helland-Hansen: Fysisk og kemisk oceangeografi, med laboratoriumsøvelser. Jørgensen: Phytoplankton (diatoméer og peridinéer). Dr. Kolderup: Bundafleiringer; glaciale og postglaciale afleiringer i Norge.

Forelæsningerne holdes paa tysk. Udenlandske deltagere betaler en afgift af kr. 150, uanseet om han deltager i et eller flere fag. For norske deltagere er adgangen til kurserne fri. Mikroskop, lupe og præparerbestik maa medbringes. Anmeldelse maa inden 1ste juli være indsendt til „Bergens museums havforskningsinstitut“ i Bergen, Norge. Samtidig udbedes meddelelse om, i hvilken udstrækning man ønsker at deltage i kurset. Udførligt prospekt sendes ved nærmere henvendelse.

Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG:

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE.

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN OG 5 KARTPLANCHER.

Faaes hos alle Boghandlere.

PRIS:	Heftet	Kr. 12.00
	Indbundet i Originalbind	„ 16.00
	Løse Originalbind	„ 3.00

O. W. FASTING:

GRAALYST

Pris Kr. 2.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab

Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 7-8 33te aargang - 1909 Juli-August

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

JNDHOLD

Bjørn Helland-Hansen og *Fridtjof Nansen:* Om sammenhængen mellem de aarlige vekslinger i Norskehavets vandmasser og vekslingerne i klima, agerbrug og fiskeri i Norge (med 18 fig.) 193

Arne Tellefsen: Professor Hellands studier over Norges folkemængde i forhistorisk tid 220

V. Storm: Fra Trondhjemsfjordens koralregion (med 5 fig.) 229

Jens Holmboe: En undersjøisk torvmyr ved Nordhassel paa Lister (med 1 fig.) 235

Jonas Hanssen: Jordskjælv i Middelhavslandene i oldtiden 243

Boganmeldelser. Dr. Hans Reusch: Tekst til geologisk kart over fjeldstrøgene mellem Jostedalsbræen og Ringerike (C. F. K.). — *C. M. Fürst:* Das Skelett von Viste auf Jäderen (A. W. Brøgger) 250

Mindre meddelelser. J. G.: Birkemusen, ny for Norges fauna. — *Hans Reusch:* Den nordeuropæiske fastlandstid (med 1 fig.) 254

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1909 sin *33te aargang* (4de række s 3die aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres af direktør Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Om sammenhængen mellem de aarlige vekslinger i Norskehavets vandmasser og vekslingerne i klima, agerbrug og fiskeri i Norge.

Af **Bjørn Helland-Hansen** og **Fridtjof Nansen.**

Det har længe været en almindelig tro, at det er Golfstrømmen, som er skyld i Nordeuropas varme klima. I Lofoten er f. eks. middeltemperaturen i januar 25° høiere end gjennemsnittet for breddegraden; ifølge Mohn er det det største varmeoverskud, som man finder paa jorden. Det tilskrives de varme vandmasser som fra Atlanterhavet flyder nordover til Norskehavet.[1]) Naar nu dette Atlanterhavsvand har saa stor betydning for lufttemperaturen i sin almindelighed, ligger det nær at gaa videre og trække den slutning, at vekslingerne i luftens gjennemsnitstemperatur fra aar til andet skyldes vekslinger i de varmemængder, som Golfstrømmen bringer ind i Norskehavet. Naar vinteren er kold pleier folk derfor ofte at si at Golfstrømmen har svigtet os. Man har ikke tidligere hat observationer, som har kunnet bevise rigtigheden af en saadan paastand. Men nu viser det sig efter de undersøgelser, som har været gjort af det norske undersøgelsesfartøi „Michael Sars“ i aarene 1900—1905, at der utvilsomt er en slig sammenhæng mellem Atlanterhavsvandet i Norskehavet og lufttemperaturen i Norge. Og hvad mere er: det er overveiende sandsynlig at man mange maaneder i forveien kan forudsi med temmelig stor nøiagtighed, hvor meget vintertemperaturen vil afvige fra normalen.

Ved studiet af vekslingerne i de hydrografiske forhold i Norskehavet har vi ogsaa undersøgt om der er en lignende sammenhæng mellem disse vekslinger og dem som en finder i agerbruget, i skogens

---

[1]) Ved „Norskehavet“, eller „Nordhavet“ som det ofte kaldes, forstaaes havet mellem Sydnorge, Shetland, Færøerne, Island, Grønland, Spitsbergen og Finmarken.

vekstforhold, og i fiskerierne, og det har vist sig at være en slig overensstemmelse tilstede i langt høiere grad, end vi til at begynde med hadde tænkt os mulig. Idet vi i det følgende skal gi et kort uddrag af de resultater,[1]) vi er kommen til, maa vi først gjøre opmerksom paa, at undersøgelserne bare har strukket sig over omtrent 5 aar. Det er derfor mulig, at fortsatte undersøgelser gjennem en længere tid vil modificere vore resultater i større eller mindre grad. Men da der er saa mange klare overensstemmelser mellem de hydrografiske vekslinger og saa vidt forskjellige forhold som luftens vintertemperatur, avlingen af landmandsprodukter, fiskenes gydeforhold, deres antal og vekst etc., er det lidet rimelig at anta, at det bare er tilfældigheder gjennem nogle aar. Iethvertfald er de fingerpeg, som disse aars undersøgelser gir, af en saadan art, at de i høi grad opfordrer til et fortsat og indgaaende arbeide med disse ting.

I.

I oktober 1895 holdt professor O t t o P e t t e r s s o n et foredrag ved landbrugsakademiet i Stockholm „om möjligheten af väderleksförutsägelser för längre tid“[2]). Han søgte at vise, at de omraader med lufttryksminimum som man hadde fundet paa flere steder over havet og bl. a. meget udpræget over Norskehavet, at disse omraader fandtes netop der, hvor vandmasserne var varme. Ved berøringen med dette vand blev luften opvarmet og steg tilveirs; derved opstod trykminimet. Den opstigende forholdsvis varme og fugtige luft skulde saa bli erstattet ved tilstrømning af luft fra siderne. Derved opstaar en cyklonisk hvirvelbevægelse af luften omkring de varme vandmasser. P e t t e r s s o n mente, at et sligt hvirvelcentrum paa grund af temperaturfordelingen i vandet findes bl. a. baade i den nordlige Nordsjø og i Østersjøen; men disse omraader har liden betydning sammenlignet med varmtvands-omraadet i Norskehavet. Han forklarte saa det forholdsvis varme klima i Skandinavien derved, at temperaturfordelingen i havet frembragte de strømme af varm luft, som gaar mod nord og nordøst over Norge.

---

[1]) Den udførlige redegjørelse vil findes i vort arbeide: The Norwegian Sea, its Physical Oceanography, based upon the Norwegian Researches 1900—1904. (Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations, Vol. II, Nr. 2. — Bergen 1909).

[2]) Trykt i Landtbruks-akademiens handlingar och tidskrift, 1896, h. 3 (Stockholm 1896).

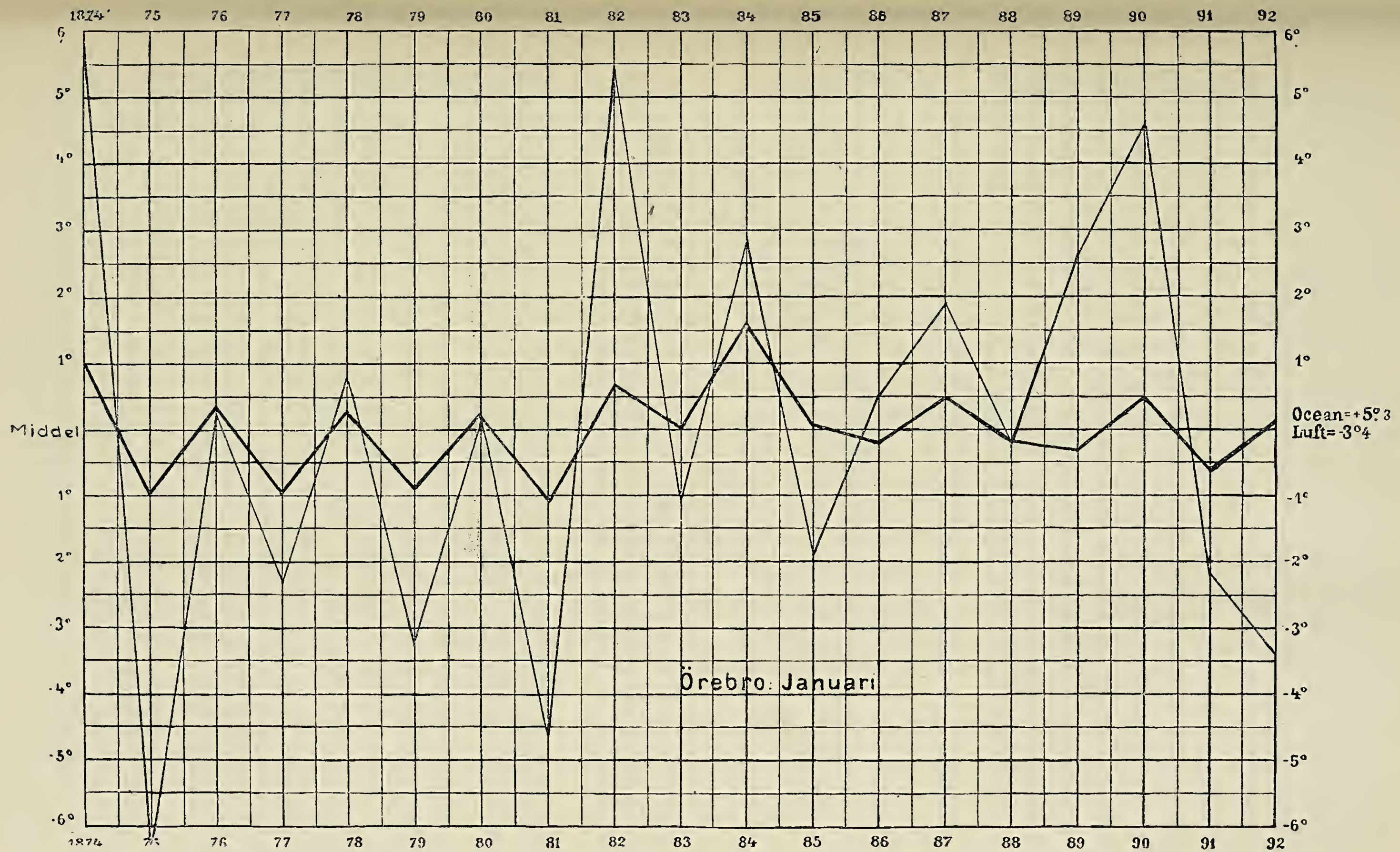


Fig. 1. Den tykke linje viser temperaturvekslingerne i havfladen ud for Norges vestkyst. Den tynde linje vekslingerne temperaturen i Ørebro (Sverige). Begge for januar maaned. (Efter Pettersson).

For at studere disse forhold nærmere undersøgte Pettersson forholdet mellem temperaturene i vandet og luften paa forskjellige steder. Det eneste materiale som fandtes den gang over vandets temperaturer gjennem en længere aarrække var samlet nær ved kysterne, og han valgte at studere de temperaturrækker som forelaa fra enkelte fyrstationer paa Island, Færøerne, Shetlandsøerne og Norges Vestkyst, altsaa fra forskjellige punkter omkring det nordlige Atlanterhav og Norskehavet. Der var overalt en fuldstændig overensstemmelse mellem vandets og luftens gjennemsnitstemperatur. Der var ogsaa en udmerket overensstemmelse mellem f. eks. vandets temperatur i overfladen ved 3 fyrstationer paa Norges vestkyst og luftens tempe-

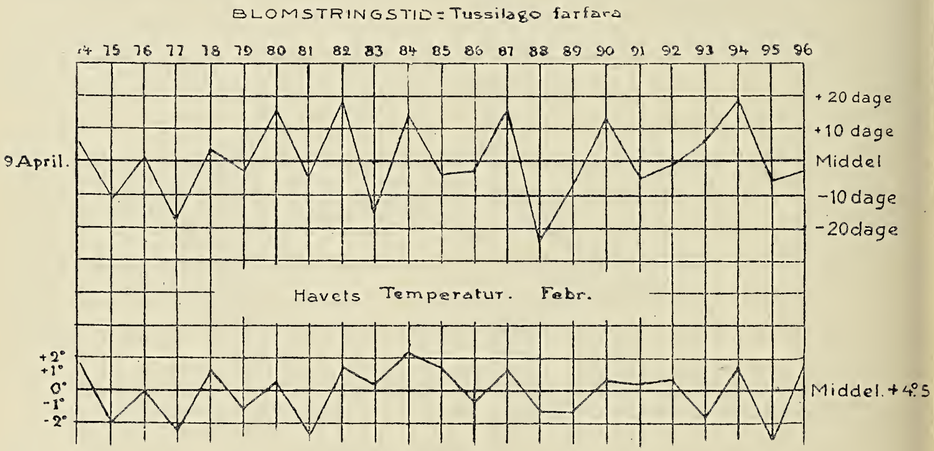


Fig. 2. Den øverste kurve viser blomstringstiden (før eller efter 9de april) for hestehov i forskjellige aar i Sverige; den nederste viser vekslingerne i havets overfladetemperatur ved Norges vestkyst i februar fra aar til andet. (Efter Pettersson).

ratur i Sverige. Kurvene for en bestemt maaned for aarene 1874—1892 lignet hverandre paafaldende, slig som fig. 1 viser.

Pettersson gjorde opmerksom paa det særdeles vigtige forhold, at klimatet viser en tydelig tendens til at beholde samme karakter gjennem en længere tid, i uger eller maaneder. En kold februar vil som regel følges af en kold mars og april. Derfor var der ogsaa en overensstemmelse mellem vandets gjennemsnitstemperatur i februar og forskjellige forhold, som afhænger af lufttemperaturen i den sidste del af vinteren og i begyndelsen af vaaren, som f. eks isløsningen, eller den tid da vaaraannen kan begynde. I et senere arbeide[1]) har

[1]) Hvilka äro orsakerna till vegetationsperiodens tidigare eller senare inträdande under olika år? — Landtbruks-akademiens handlingar och tidskrift, 1899, h. 1.

han fundet en lignende overensstemmelse mellem vandets temperatur ved Norges kyst i februar og forskjellige vaarblomsters tidligere eller senere blomstringstid (fig. 2). Derved skulde man ved hjælp af observationer over temperaturene i havet kunne forudsi længere tid i forveien noget om lufttemperaturen og forskjellige forhold, som er afhængig af den.

Disse arbeider er rige paa idéer og har vakt megen opmerksomhed. De har bidrat meget til at forberede de internationale undersøgelser og har derved været af stor betydning, selv om der er flere tvilsomme slutninger i dem og enkelte væsentlige feil. Det er saaledes meget tvilsomt, om *Pettersson's* forklaring af dannelsen af trykminimerne er rigtig, og det var feilagtig, naar han mente, at tem-

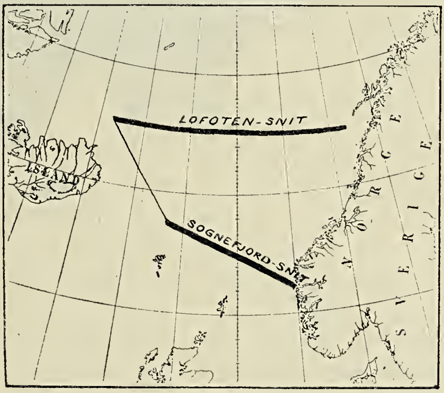


Fig. 3. Snittenes beliggenhed.

peraturobservationerne fra fyrstationerne gav et udtryk for *Atlanterhavsstrømmens* temperatur, og naar han slutter af det materiale, han har studeret, at det er disse temperaturforhold som er den primære aarsag til forholdene i luften. For *Pettersson's* materiale holder dette ikke stik; temperaturene i overfladen lige inde ved kysten gir — for de norske stationers vedkommende — intet direkte udtryk for forholdene i „Golfstrømmen" ; deres vekslinger er ikke *aarsag* til vekslingerne i lufttemperaturen, men *virkning* af dem. I kystvandet lige ved land varierer temperaturen efter svingningerne i lufttemperaturen, omtrent paa samme maade som i en indsjø.

Ved de sidste aars undersøgelser over Atlanterhavsvandet i Norskehavet er der imidlertid nu skaffet et stort materiale til et nærmere studium af forholdet mellem temperaturene i havet og luften. Det

vigtigste materiale til at bedømme vekslingerne i „Golfstrømmen“ fra aar til aar har været samlet i mai maaned. I denne maaned har der i hvert af aarene fra 1901 til 1904 været gjort et længere togt i den sydlige del af Norskehavet; undersøgelserne har strukket sig over en linje fra Sognefjorden til nordøst for Island, og derfra østover igjen til Lofoten. Fig. 3 viser snittenes beliggenhed. I mai 1905 blev det sydlige snit gjentat, men ikke det nordlige. Fig. 4 viser fordelingen af saltgehalter og temperaturer i det sydlige snit fra Sognefjorden til et punkt nordenfor Færøerne, i mai 1904. De dele paa snittet, som er skraveret, angir Atlanterhavsvandets[1]) udbredelse verti-

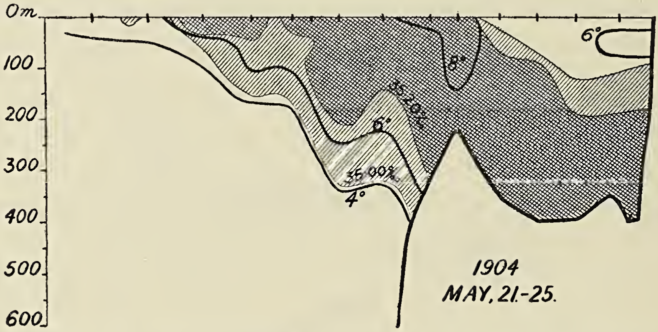


Fig. 4. Saltgehalts- og temperaturfordelingen i Sognefjordsnittet i mai 1904.

kalt. Vi har beregnet gjennemsnitstemperaturene i Atlanterhavsvandet i Sognefjordsnittet, saavel for overfladen, som for vandmasserne under overfladen, og vi har bestemt arealet af det (ved hjælp af planimeter). Værdierne findes opført i følgende tabel:

Mai i aaret	1901	1902	1903	1904	1905
Gjennemsnitstemp. i overfladen	7.85	6.99	7.41	7.37	7.81
Do. under overfladen........	6.20	7.24	7.23	7.04	6.79
Areal, km.^{2}	148	155	149	135	184
Produkt af areal og gjennemsnitstemp. under overfladen.	918	1122	1077	950	1249

Som man vil se har der været betydelige vekslinger fra aar til andet i disse forhold. Gjennemsnitstemperaturene i overfladen var

[1]) Ved „Atlanterhavsvand“ forstaar vi vand, som har en saltgehalt af over 35.0 ‰. Det stammer fra det vand, som af Golfstrømmen føres ind i Norskehavet.

0.9° C. høiere i 1901 end i 1902; under overfladen var de derimod 1° lavere i 1901 end i 1902. Arealet af Atlanterhavsvandets tversnit vekslet lidet i de 3 første aar; i 1904 var det noget mindre og i 1905 meget større. Tallene i den sidste række angir produktet af gjennemsnitstemperaturen under vandfladen og tversnitsarealet; de er et udtryk for de varmemængder som findes i Atlanterhavsvandet i den sydlige del af Norskehavet. De veksler betydelig; varmemængden var forholdsvis liden i mai 1901 og 1904, og stor i mai 1902 og 1905.

Det vand som gaar gjennem Sognefjordsnittet, kommer dels fra Atlanterhavet over Wyville Thomson-Ryggen, og dels vestenfra med den Østislandske arktiske strøm. De vekslinger, som tabellen viser, kan da tænkes at skyldes enten tilsvarende vekslinger i Golfstrømmen før den kommer ind i Norskehavet, eller vekslinger i den Østislandske strøm, eller begge dele. Det sidste er det sandsynligste: Atlanterhavsvandets temperatur og mængde i Sognefjordsnittet veksler vistnok baade med den store Atlanterhavsstrøm længer mod syd, og med den Arktiske strøm, som den blandes med i Færø-Shetland-renden og i den sydligste del af Norskehavet. Det fremgaar imidlertid ikke klart af det materiale, som er samlet hidtil, hvor meget hver enkelt af disse strømme bidrar til vekslingerne.

Efterat vandet har passeret Sognefjordsnittet, gaar det videre nordover; denne bevægelse er i det store hele meget langsom og det tar lang tid for den hele vandmasse at tilbagelægge veien f. eks. fra Sognefjordsnittet til havet ud for Lofoten, selv om enkelte mindre dele af vandet render med større hastighed. Vi har gjort beregninger for snittet vestenfor Lofoten, lig de ovenfor omtalte for Sognefjordsnittet, og vi finder lignende vekslinger der. Men de er forskjøvet slig, at f. eks. den høie gjennemsnitstemperatur under overfladen, som viste sig i Sognefjordsnittet i 1902, ikke viste sig i Lofotensnittet i mai 1902, men derimod i mai 1903. Sandsynligvis bruger ikke vandmasserne fuldt saa lang tid som et aar for at komme fra Sognefjordsnittet til Lofotensnittet; det vand, vi finder der nordpaa i mai, har kanske passeret farvandet ud for Sognefjorden den foregaaende sommer eller høst. Men da vekslingerne, det vil sige afvigelserne fra normalen, ikke forandrer sig pludselig i de store vandmasser, vil f. eks. en lav temperatur i mai her sydpaa sandsynligvis følges af forholdsvis lave temperaturer ogsaa i de vandmasser, som kommer noget senere, og som næste aar i mai er kommet saa langt som ud for Lofoten.

Fra Lofoten strømmer Atlanterhavsvandet videre, og endel af det naar nogle maaneder senere ind i Østhavet; det blir stadig mer og mer opblandet med andre vandmasser. Ved hjælp af de russiske undersøgelser (af dr. Knipovitsch og dr. Breitfuss) i Østhavet har vi beregnet gjennemsnitstemperaturene om vaaren paa 3 forskjellige stationer langs Kola-meridianen. Ogsaa her var der betydelige vekslinger, som svarte til vekslingerne i Lofotensnittet et aar i forveien og i Sognefjordsnittet 2 aar før. Dette fremgaar tydelig af fig. 5, hvor kurvene I—III betegner gjennemsnitstemperaturene i de 3 forskjellige snit i mai maaned. Der var f. eks. ual-

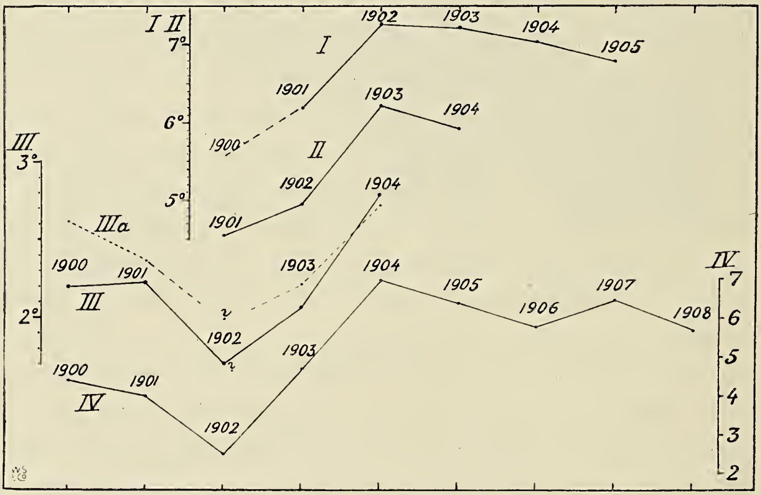


Fig. 5. Vekslingerne i gjennemsnitstemperaturen i snittene ud for Sognefjorden (I), Lofoten (II) og Kola (III), og vekslingerne i størrelsen af den isfri overflade i Østhavet (IV). (Alt for mai maaned).

mindelig høie temperaturer: i Sognefjordsnittet i 1902, i Lofotensnittet i 1903, og i Kolasnittet i 1904. Det ser altsaa foreløbig ud som om man skulde kunne forudsi omtrent temperaturene ud for Lofoten om ét aar og i Østhavet om to aar ved hjælp af maalinger mellem Sognefjorden og Færøerne. Nu spiller temperaturene i Østhavet en meget stor rolle for isdannelsen der nordpaa, og det kan da være af interesse at se, om der er en klar sammenhæng paa det punkt. Vi har ved hjælp af de iskarter, som udgis af det danske meteorologiske institut, bestemt størrelsen af den isfri overflade i Østhavet i mai maaned i forskjellige aar. Resultaterne er gjengit i kurve IV, fig. 5. Som man ser er der en meget god overensstemmelse, tiltrods

for at det materiale, som vore beregninger er grundlagt paa, ikke er tilstrækkelig til at de kan betragtes som absolut sikre. Men det synes efter disse foreløbige undersøgelser, som om man kan haabe paa at kunne forudsi hele to aar i forveien, hvordan isforholdene blir i Østhavet

Disse forhold tyder paa, at vandmasserne i Norskehavet i det store hele bevæger sig forholdsvis meget langsomt nordover. En stor mængde beregninger som vi har gjort af strømhastighederne, viser ogsaa en slig langsom gjennemsnitlig bevægelse af den hele vandmasse. Derfor vil de vandmasser, som strømmer ind i den sydlige del af havet, opholde sig der mindst ét aar, sandsynligvis mere. Saaledes vil det Atlanterhavsvand, som findes i Sognefjordsnittet i mai maaned, fremdeles befinde sig i Norskehavet den følgende vinter.

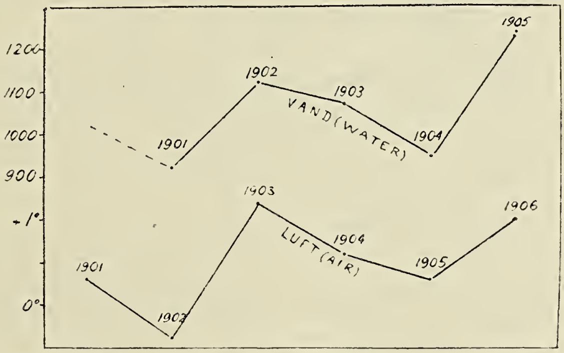


Fig. 6. De aarlige vekslinger i Atlanterhavsvandets varmemængde i mai (Sognefjordsnittet) og i lufttemperaturen den følgende vinter fra 1ste november til 30te april (hele Norge).

Det viser sig derfor ogsaa, at der er en paafaldende overensstemmelse mellem varmemængderne i Atlanterhavsvandet i Sognefjordsnittet i mai maaned og lufttemperaturen i Norge den følgende vinter. Fig. 6 gir et klart udtryk for dette; den øverste kurve gjengir produktet af gjennemsnitstemperatur og tversnitsareal efter tabellen paa side 198; vi har ingen direkte observationer fra mai 1900, men vi ved af forskjellige grunde, at varmemængden efter al sandsynlighed var større i 1900 end i 1901, omtrent slig som den brudte linje viser. Den nederste kurve viser lufttemperatur-anomalierne i Norge for den følgende vinter, fra november til april; anomalierne er beregnet for ialt 22 meteorologiske stationer spredt over hele landet, nemlig alle de stationer, hvor der har været anstillet undersøgelser gjennem en saa lang aarrække, at normalen kan bestemmes for en 30-aars periode. Overens-

stemmelsen mellem de to kurver er paafaldende god, og at dømme efter disse 5—6 aars observationer skulde man altsaa kunne fortælle mange maaneder i forveien, om den følgende vinter blir varmere eller koldere end normalt.

Man har ofte hørt den mening fremholdt, at ismasserne i Østhavet har en stor primær virkning paa lufttemperaturen i Norge, at med andre ord en stor ismasse skulde virke en kold vinter, og at en varm vinter skulde tyde paa at der var meget isfrit vand deroppe.

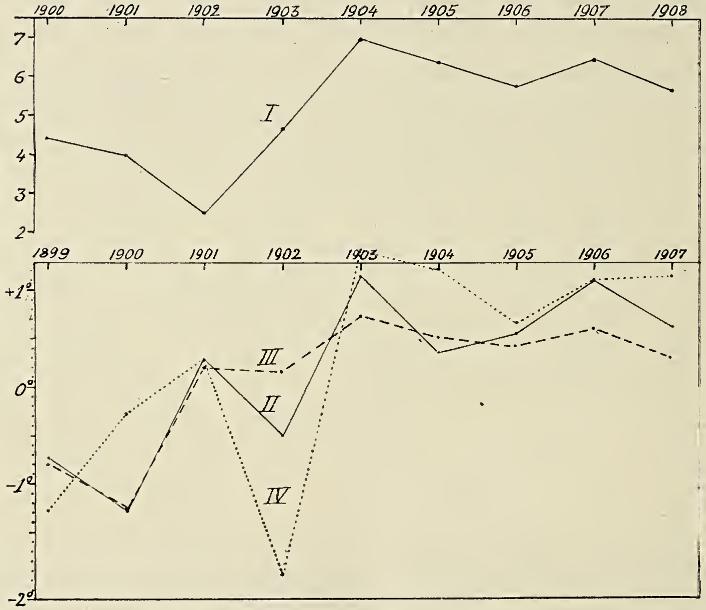


Fig. 7. I Den isfri overflade i Østhavet i mai (i 100,000 km.²).
II Luftens temperaturanomali 1ste decbr.—31te mai i Norge.
III — do. —, Ona fyr.
IV — do. —, Vardø.

Vi har undersøgt dette forhold nærmere, og de resultater, vi er kommet til, er fremstillet paa fig. 7. Den øverste kurve repræsenterer vekslingerne i den isfri overflade i Østhavet i mai maaned for aarene 1900—1908; de 3 andre kurver viser lufttemperaturanomalierne for de 6 maaneder fra 1ste december til 31te mai, i aarene 1899—1907, nemlig II for hele Norge (de 22 stationer, som blev nævnt ovenfor), III for Ona fyr paa vestkysten af Norge, og IV for Vardø i den allernordligste del af landet, lige ved Østhavet. Aaret er for lufttemperaturens vedkommende betegnet ved det aarstal, som januar—mai tilhører og ikke december. Kurvene er anbragt slig, at det punkt,

som svarer til den isfri overflade f. eks. i 1900, kommer ret over det punkt, som repræsenterer lufttemperatur-anomalien i 1899, altsaa over et aar i forveien. Overensstemmelsen er ganske god, særlig mellem I og III. Man kan ikke vente nogen fuldstændig overensstemmelse, fordi lufttemperaturen om vinteren i Norge er afhængig af v a r m e m æ n g d e r n e i Atlanterhavsvandet i Norskehavet, mens isen er afhængig af t e m p e r a t u r e n i Østhavet. Men alligevel svarer i 8 af 9 tilfælde én høi vintertemperatur ved Norges vestkyst (Ona) til liden ismængde i Østhavet et aar efter. For de 9 aar, vi har kunnet gjøre sammenligninger, passer det i de 8; der er en afvigelse for lufttemperaturens vedkommende i 1901, da den burde ha været betydelig lavere sammenlignet med isforholdene det næste aar, — eller der burde ha været en betydelig større isfri overflade i 1902 end der

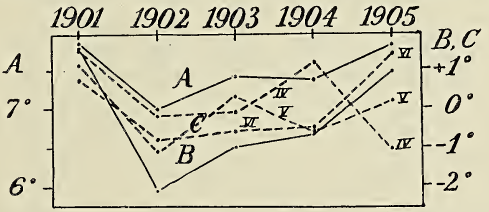


Fig. 8. A Gjennemsnitstemperaturen i overfladen af Atlanterhavsvandet i mai (Sognefjordsnittet).
B Luftens temperaturanomali i juli ved Ona fyr.
C Luftens temperaturanomali i Norge: IV i april, V i mai og VI i juni.

virkelig var. Men forresten passer det udmerket. For de andre kurver er ikke overensstemmelsen saa god, særlig ikke for IV (Vardø); men den passer hellerikke med isforholdene i s a m m e vinter. For landet i det hele synes efter dette isforholdene at ha liden virkning paa vintertemperaturen; og selv for den nordligste del (Finmarken) har temperaturforholdene i Norskehavet meget større betydning end isforholdene i Østhavet.

Vi har hidtil set paa lufttemperaturen om vinteren i forhold til varmemængderne i det Atlanterhavsvand, som findes i Norskehavet. I vinterhalvaaret er vandet varmere end luften; idet vandet afgir varme til atmosfæren blir det afkjølet, saa at temperaturer og saltgehalter blir ensartede i de øverste 100—200 meter eller undertiden mer. Om vaaren er der i en kortere tid termisk ligevegt mellem hav og luft; senere blir luften varmere end vandet. Havoverfladen vil da opvarmes, dels ved berøringen med atmosfæren, dels ved direkte absorption af varmestraaler fra solen. Denne overgang finder væsent-

lig sted i april eller mai. Fra det tidspunkt af er ikke forholdene længer ensartede i de øvre vandlag; overfladen blir varmere end de lag, som ligger under.

Det er den direkte solstraaling, som bringer lufttemperaturen til at stige over vandets temperatur om vaaren. Vi har allerede nævnt, at anomalierne viser en større eller mindre ensartethed gjennem et længere tidsrum, ofte i flere maaneder (Pettersson). Derved forklares det forhold, som fig. 8 viser. Den hele kurve A betegner gjennemsnitstemperaturen i overfladen af Atlanterhavsvandet i mai for aarene 1901—1905 (se tabellen, s. 198); B fremstiller lufttemperatur-anomalierne ved Ona fyr i juli i de samme aar. De andre 3 brudte kurver, C, viser anomalierne for alle 22 stationer i Norge, IV i april, V i mai og VI i juni. Lufttemperaturkurven for april (C, IV) passer daarlig

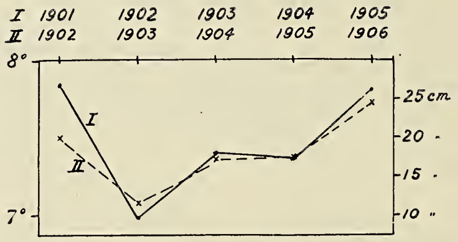


Fig. 9. I Gjennemsnitstemperaturen i overfladen af Atlanterhavsvandet i mai (Sognefjordsnittet).
II Furuens gjennemsnitsvekst paa Østlandet aaret efter.

med kurven for overfladevandets temperatur i mai; men for de andres vedkommende er der god overensstemmelse, saaledes ogsaa for B (for Ona fyr i juli). Efter resultaterne af disse 5 aars undersøgelser at dømme skulde man altsaa kunne slutte fra temperaturene i havets overflade i mai til den omtrentlige lufttemperaturanomali for de følgende par maaneder, uden at man derfor kan trække den slutning for temperaturens vedkommende, at havets tilstand er den primære og luftens bare virkning deraf. Spørgsmaalet er naturligvis meget indviklet, da lufttryksfordelingen, skydække etc. spiller ind.

Man har fundet at f. eks. furuens vekst ikke i nogen væsentlig grad er afhængig af de meteorologiske forhold i vekstaaret, men af forholdene i det foregaaende aar, da knoppen dannes; træets høidetilvekst er altsaa allerede bestemt i knoppen. J. Holmboe har maalt furuens vekst i aarene 1902—1906 i det østlige Norge paa 11

forskjellige steder. Den gjennemsnitsvekst, som han fandt ved disse maalinger, er fremstillet ved den brudte kurve, II, i fig. 9. Den hele kurve, I, viser gjennemsnitstemperaturene i overfladen af Atlanterhavsvandet (Sognefjordsnittet) i mai. Kurve II er forskjøvet tilvenstre, og det viser sig at vandets temperatur i et aar svarer til furuens vekst i det næste. Overensstemmelsen er merkværdig god; den er næsten fuldkommen for de 4 sidste aar; i det første aar er den mindre god i dette tilfælde som i flere andre. Det ser ud til at der er noget afvigende ved forholdene i 1901 eller ved vore bestemmelser for det aar.

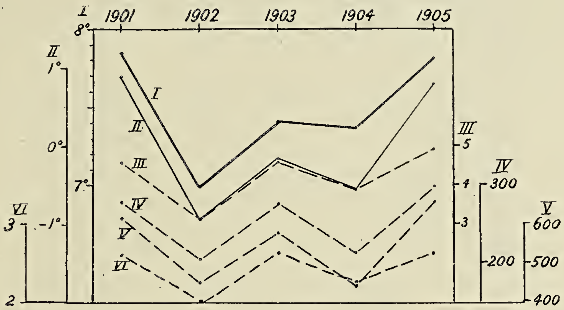


Fig. 10. I Atlanterhavsvandets overfladetemperatur i mai (Sognefjordsnittet).
II Luftens temperaturanomali i Norge i gjennemsnit for mai og juni.
III Avl af erter, bønner og linser i Norge.
IV Avl af samtlige kornsorter.
V Avl af poteter.
VI Avl af hø.

Meinardus og flere har fundet en god overensstemmelse mellem lufttemperaturen i den sidste del af vinteren og avlingen af agerbrugsprodukter i Tyskland. Vi har fundet en lignende overensstemmelse mellem temperaturen i overfladen af Atlanterhavsvandet og udbyttet af agerbruget i Norge. Fig. 10 viser dette. Sammenfaldet er saa godt som man paa nogen maade kan vente det, naar man erindrer, at ogsaa nedbør og andre meteorologiske forhold spiller en betydelig rolle. For enkelte vekster maa forholdene under spiretiden være afgjørende og kanske ha større betydning end de følgende maaneders temperatur og nedbør. Under spiringen om vaaren vil det øverste jordlag, hvor sæden ligger, opvarmes dels ved berøringen med atmosfæren, dels ved absorption af varmestraaler direkte fra solen; det er de samme faktorer, som bestemmer temperaturforholdene i de øverste vandlag.

Disse to faktorers samlede virkning paa vandet kan man finde et udtryk for ved at sammenligne temperaturene i overfladen med temperaturene i en eller anden dybde, hvor straalene fra solen ikke naar ned, f. eks. 200 meter. Vi har beregnet gjennemsnitstemperaturen i Atlanterhavsvandet (Sognefjordsnittet, fig. 3) i 200 meters dybde; differencen mellem gjennemsnitstemperaturen i overfladen og i 200 meter i mai maaned er fremstillet ved kurve I i fig. 11. Kurve II viser avlingen af byg, og III af erter, bønner og linser i Norge den følgende høst. Det passer, men mindre godt, i det første aar; i de 4 sidste

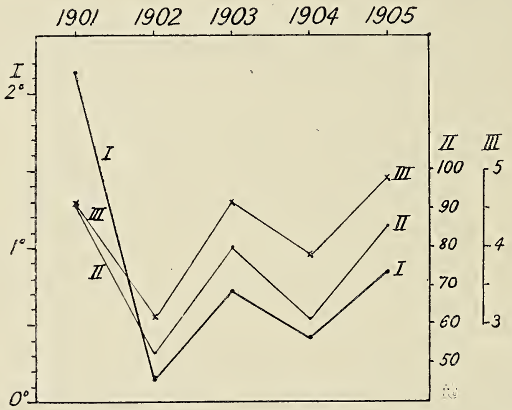


Fig. 11. I Forskjellen mellem Atlanterhavsvandets temperatur i overfladen og i 200 meters dybde, i mai (Sognefjordsnittet).
II Avl af byg i Norge.
III Avl af erter, bønner og linser.

aar er overensstemmelsen fuldstændig. Det ser ud som om man skulle kunne forudsi med temmelig stor nøiagtighed flere maaneder i forveien, hvor stor avlingen af disse agerbrugsprodukter skal bli.[1])

II.

De store torskefiskerier ved Lofoten begynder som regel i slutningen af januar og varer til udgangen af april. Indenfor dette tidsrum kan der imidlertid være betydelige vekslinger. Som oftest fanges den meste fisk i løbet af marts maaned; men undertiden kan fisket være helt slut allerede inden udgangen af denne maaned, og i andre aar begynder det ikke før da. Disse veks-

[1]) Vi skal i et senere arbeide behandle disse spørgsmaal om sammenhængen mellem havet og atmosfæren mere indgaaende.

linger er meget karakteristiske, og det laa nær at undersøge om de stod i nogen forbindelse med vekslingerne i de hydrografiske forhold. Vi har ved hjælp af de beretninger, som opsynschefen for Lofotfiskerierne gir hvert aar, regnet ud hvor mange procent der har været fanget i den første halvdel af fisketiden, før 15de marts, sammenlignet med totalfangsten under det hele fiske. Det har vekslet mellem f. eks. 70 procent i 1881 og bare 5 procent i 1903. Opsynschefen har maalt lufttemperaturen i Svolvær kl. 12 middag under hele fisketiden, og i beretningerne har han angit den gjennemsnitlige lufttemperatur for hele tiden fra slutten af januar til slutten af april. I fig. 12 har vi git en fremstilling af disse forskjellige forhold for aarene 1901—02 til 1905—06. Kurve I viser Atlanterhavsvandets gjennem-

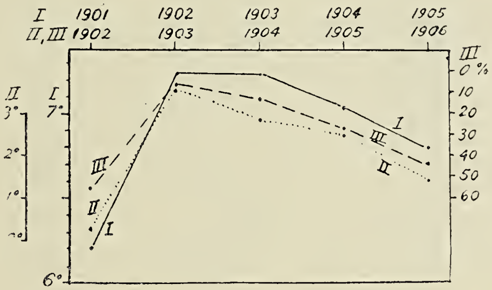


Fig. 12. I Gjennemsnitstemperaturen i Atlanterhavsvandet under overfladen i mai (Sognefjordsnittet).
II Den gjennemsnitlige lufttemperatur i Svolvær under det følgende aars Lofotfiske.
III viser hvormange procent af fangsten i hele fisketiden i Lofoten der blev fisket før 15de mars.

snitstemperatur under overfladen i Sognefjordsnittet i mai maaned (aarene 1901—1905); II repræsenterer den gjennemsnitlige lufttemperatur i Svolvær under fisket den følgende vinter, og III angir de procent af totalfangsten, som er fisket før 15de marts (1902—1906). Overensstemmelsen er god for alle 3 kurvers vedkommende. Det viser sig at en lav temperatur i Atlanterhavsvandet svarer til tidlig fiske. Efter gjennemsnitstemperaturen i Sognefjordsnittets Atlanterhavsvand i mai skulde man altsaa kunne forudsi, ikke alene hvilken gjennemsnitstemperatur man vil finde i Lofot-snittet aaret efter (se ovenfor), men ogsaa om der da blir tidlig eller sent fiske i Lofoten. Fig. 12 viser at forandringerne fra aar til andet i lufttemperaturen under fisket svarer omtrent

til forandringerne i Atlanterhavsvandets gjennemsnitstemperatur i Sognefjordsnittet aaret før. Vi har i det foregaaende afsnit vist, at vintertemperaturen i Norge følger varmemængderne i „Golfstrøm-

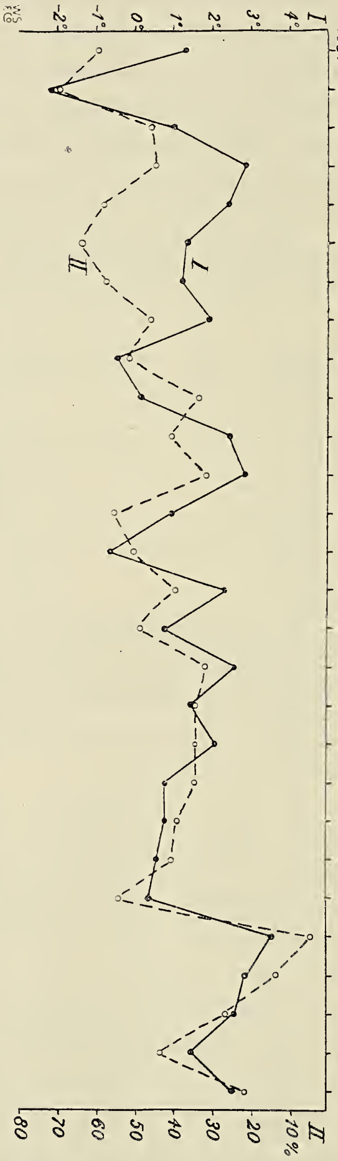


Fig. 13. I Den gjennemsnitlige lufttemperatur i Svolvær under fisketiden.
II Procent af torsk fisket for 15de mars, i forhold til hele fangsten under fisket.

men". Det har i flere tilfælde set ud som om lufttemperaturen paa stationerne længst tilhavs nogenlunde følger vekslingerne i vandets gjennemsnitstemperatur, mens de andre stationer altsaa ogsaa er afhængig af Atlanterhavsvandets volum. Dette punkt er imidlertid

ikke helt klargjort endnu. Vekslingerne i temperatur og varmemængde følges i ethvert tilfælde ad, naar vandmasserne har omtrent samme volum fra aar til andet, og hvis vekslingerne i volum ikke er store, skulde altsaa lufttemperaturanomalierne gi et begreb om vandets temperatur. Vi har sammenstillet opsynschefens temperaturobservationer fra Svolvær med de tal, som angir den procent af Lofotfisket, der er fanget før 15de mars (fig. 13). For de 28 aar fra 1880 til 1907 er der samme „gang" i kurvene i 25 tilfælde. Hvis vi hadde hat bestemmelser af vandets temperatur vilde sandsynligvis overensstemmelsen ha været endnu bedre; men som det er, styrker denne sammenstilling i høi grad det resultat vi er kommen til: en høi temperatur i vandet gir sent fiske i Lofoten, og en lav temperatur gir tidlig fiske. Det bør imidlertid ogsaa fremholdes at de nævnte procenttal ikke gir et absolut paalidelig udtryk for den mængde fisk som virkelig er tilstede i de forskjellige dele af sæsonen, men bare for forholdet mellem de opfiskede mængder. Hvis den første tid er særlig stormfuld, kan der være fisk tilstede i mængder, uden at den blir fanget. Vi kan derfor ikke vente at finde en absolut overensstemmelse ved at sammenligne temperaturene med de tal, som skriver sig fra fangststatistiken.

Under Lofotfiskerierne søger torsken ind under land for at gyde; den samles ikke, fordi den gaar efter næring, slig som i Finmarken. Det er da et spørgsmaal, om ikke grunden til at torsken kommer til gydepladsene til forskjellig tid er at søge i den vekslende udvikling af kjønsprodukterne i forskjellige aar; at altsaa torsken kommer sent under land, naar kjønsprodukterne er sent udviklet. Hvis dette er tilfælde, blir det næste spørgsmaal om de sent udviklede kjønsprodukter (f. eks. rogn), naar samme udvikling uanset den tid, det tar; eller om det er slig, at en sen modning af rognen f. eks. hører sammen med et forholdsvis lidet antal eg, eller med et normalt antal, men smaa eg. Disse spørgsmaal trænger endnu til at bli undersøgt; vi ved næsten ingenting om dem. Under det abnorme Lofotfiske i 1903 (da bare 5 $^0/_0$ af totalfangsten blev fisket før 15de mars), gjorde dr. Hjort endel meget interessante iagttagelser.[1]) Uge efter uge gik i det aar, uden at torskemængderne indfandt sig; dr. Hjort fortæller saa, at

[1]) Johan Hjort: Nogle resultater af den internationale havforskning. Bergen 1907.

da torsken endelig kom saa den elendig ud. Foruden den ualmindelig daarlige kvalitet af leveren (som endog sank i sjøvand), var det slaaende, hvor daarlig udviklet kjønsprodukterne var. Det var ikke bare ovarierne som var ufuldstændig udviklet, men eggene var i mars saa smaa, som de ellers pleier at være i december eller i begyndelsen af januar. Vi har vist ovenfor at gjennemsnitstemperaturen i Lofotsnittet det aar var ualmindelig høi, og det var jo mulig, at der var en klar sammenhæng i alt dette: at den høie temperatur var aarsag i en daarlig udvikling af eggene og derigjennem til et sent fiske. Det eneste udtryk, som vi kan faa i statistiken for rognens udvikling, er

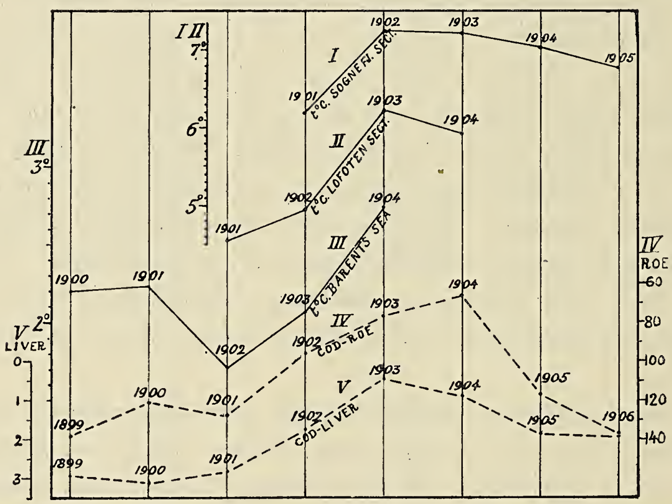


Fig. 14. I—III Gjennemsnitstemperaturen i mai i snittene ud for Sognefjorden, Lofoten og Kola.
IV Torskerogn i Lofoten (i liter pr. 1000 fisk).
V Torskelever i Lofoten (i hektoliter pr. 1000 fisk).

opgaverne over kvantum rogn pr. fanget fisk. Disse opgaver er ikke noget fuldt paalidelig udtryk for det virkelige, biologiske forhold; dels kan det ikke ventes at statistiken er fuldt paalidelig, og dels kan ikke slig statistik overhodet gi et sikkert tal for rognmængden pr. fisk. Thi for det første skulde man ha rede paa forholdet mellem rogn og hunfisk, mens den almindelige statistik maa regne med alle fisk; og for det andet vil et vekslende antal fisk være udgydt inden de fanges. Men selv med de unøiagtigheder, som disse forhold fører med sig, viser resultaterne af vore undersøgelser at der er en overensstemmelse i de aar, hvor vi kan gjøre en sammenligning. Kurvene I—III i fig. 14 er de samme som I—III i fig. 5 og viser vekslingerne i Atlan-

terhavsvandets gjennemsnitstemperatur i snittene ud for Sognefjorden og Lofoten og langs Kola-meridianen. Kurve IV viser vekslingerne i rognkvantumet i Lofoten (liter rogn pr. 1000 fisk, skala tilhøire med aftagende værdier opover). Sammenstillingen viser en utvilsom sammenhæng: en høi temperatur i Sognefjordsnittet aaret før, i Lofotsnittet samme aar, og i Østhavet aaret efter, svarer til et lidet rognkvantum, og en lav temperatur til stort rognkvantum.

Vi nævnte at torskeleveren var meget daarlig udviklet i 1903, da vandets gjennemsnitstemperatur i Lofotsnittet var ualmindelig høi. Kurve V i fig. 14 viser det leverkvantum, som Lofotfiskerierne har git i aarene 1899—1906, i hektoliter pr. 1000 fisk (skala tilvenstre). Kurven falder udmerket sammen med temperaturkurvene og viser et stort leverkvantum ved lav temperatur i vandet, og omvendt, altsaa det samme forhold som ved rognmængden. Nu er leveren et organ som fisken beholder saalænge den lever; det er derfor ikke rimelig at anta, at dette organ veksler i den grad som f. eks. ovarier og rogn. Statistiken viser ogsaa en større jevnhed i mængden af lever end af rogn; leverkvantumet viser større perioder af opgang eller nedgang, naar det regnes ud i forhold til den hele fiskemængde. Statistikens opgaver over lever er ogsaa mere brugbar for et studium af de biologiske forhold end opgaverne over rogn, fordi alle de fisk, som fanges, har lever, som blir tat i omtrent samme udstrækning fra aar til andet.

For at prøve disse forhold mellem fiskenes udvikling og vekslingerne i „Golfstrømmen“ for en længere aarrække, maa vi igjen ty til de meteorologiske observationer. Vi har paany valgt luftens vintertemperatur ved Ona fyr under den forudsætning, at den gir et nogenlunde brugelig udtryk for gjennemsnitstemperaturen i havet (i Sognefjordsnittet den foregaaende vaar). Fig. 15 viser denne sammenstilling; den øverste kurve (I) angir de gjennemsnitlige temperaturanomalier ved Ona for maanederne november—april og for aarene 1876—1906 (aarstallene regnet efter januar—april); kurve II viser vekslingerne i mængden af opfisket lever i Lofoten (hektoliter pr. 1000 fisk) og III vekslingerne i rognkvantum (liter pr. 1000 fisk). Kurvene I og III er svagt udjevnet[1]); derved mindskes endel af de unøi-

[1]) Efter formelen $b_m = \frac{a + 2b + c}{4}$.

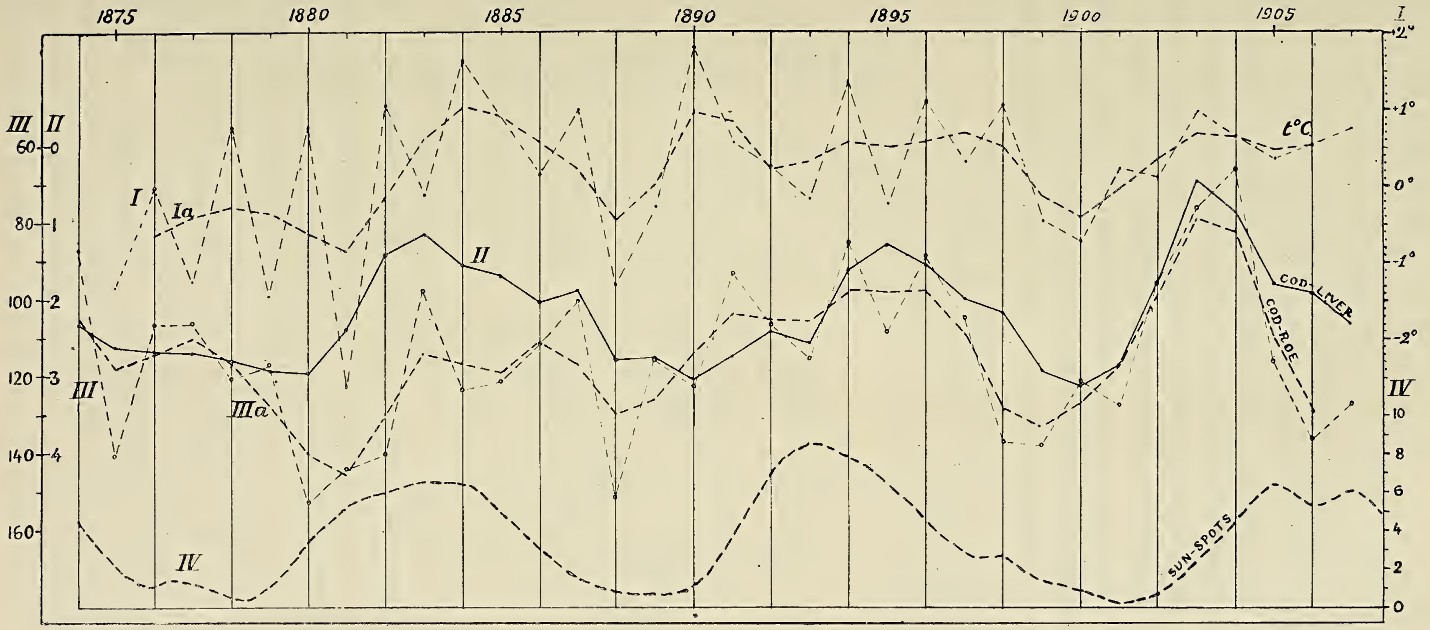


Fig. 15. I Den gjennemsnitlige temperaturanomali fra 1ste november til 30te april ved Ona fyr. I a er den udjevnede kurve.
II Torskelever i Lofoten (hektoliter pr. 1000 fisk).
III Torskerogn i Lofoten (liter pr. 1000 fisk). III a er den udjevnede kurve.
IV Solflekkernes antal (i relativtal).

agtigheder, som klæber ved materialet; en slig udjevning er ikke nødvendig for leverkurvens vedkommende. Temperaturanomalierne er regnet stigende opover, og de to andre kurver efter stigende værdier nedover, paa samme maade som i fig. 14. Overensstemmelsen er saa god at man ikke kan vente den bedre med det materiale, som har været brugt; vi finder i hovedsagen det samme resultat, som vi kom til ovenfor: at en høi temperatur svarer til daarlige biologiske betingelser, og at en lav temperatur hører sammen med en god fangst af lever og rogn i forhold til fiskemængden. Man vil lægge merke til, at kurvene viser nogle store svingninger med lange perioder, som minder om solflekkurvene. Kurve IV repræsenterer solflekkurven for de samme aar (i relativtal, regnet opover, efter Wolf's og Wolfer's tabeller). Ogsaa denne kurve svarer i de store træk ganske godt til de andre; det kan se ud, som om maksimum af solflekker følges af daarlige biologiske betingelser i havet, og omvendt. Men der vil kræves meget mere omfattende undersøgelser end vi nu har for at klargjøre dette.[1])

Ved de senere aars udvikling af metoderne kan man nu bestemme torskens alder. Efter en hel del aldersbestemmelser har Damas[2]) fundet, at torskemasserne i Lofoten bestaar af kjønsmodne individer, som væsentlig er fra 7 til 12 aar gamle. Det ligger nær at anta at vekslingerne i disse masser skyldes vekslinger i gydningen et tilsvarende antal aar i forveien. Men da alderen af de fangede torsk er saa forskjellig, kan man naturligvis ikke vente at finde en klar sammenhæng i detaljer mellem gydning og voksen fisk. Det viste sig imidlertid (se fig. 15) at der er visse store perioder i mængden af rogn (og lever), og vi har derfor undersøgt, om der ikke ifølge fiskeristatistiken er tilsvarende store perioder i torskefisket med nogle aars forskydning. Ved aldersbestemmelser af torsk, fanget i Finmarken, har Damas fundet at de enkelte individer er gjennemgaaende mellem 4 og 6 aar gamle. Hvis man antar at ogsaa disse torskemasser har været gydt paa bankerne ved Lofoten og Vesteraalen, kunde man vente at finde tilsvarende lange perioder for Finmarksfisket som for Lofotfisket; men i Finmarken skulde de enkelte faser af perioderne komme

---

[1]) Der er som bekjendt fundet mange tilfælde af overensstemmelse mellem solflekkurvene og f. eks. lufttemperatur, skydække, vinavlen i Frankrig etc. (Jf. Arrhenius, Lehrbuch der kosmischen Physik).

[2]) D. Damas: Contribution à la Biologie des Gadides. Vol. X des Rapports et Procès-verbaux du Conseil International pour l'exploration de la mer. (Kjøbenhavn 1909).

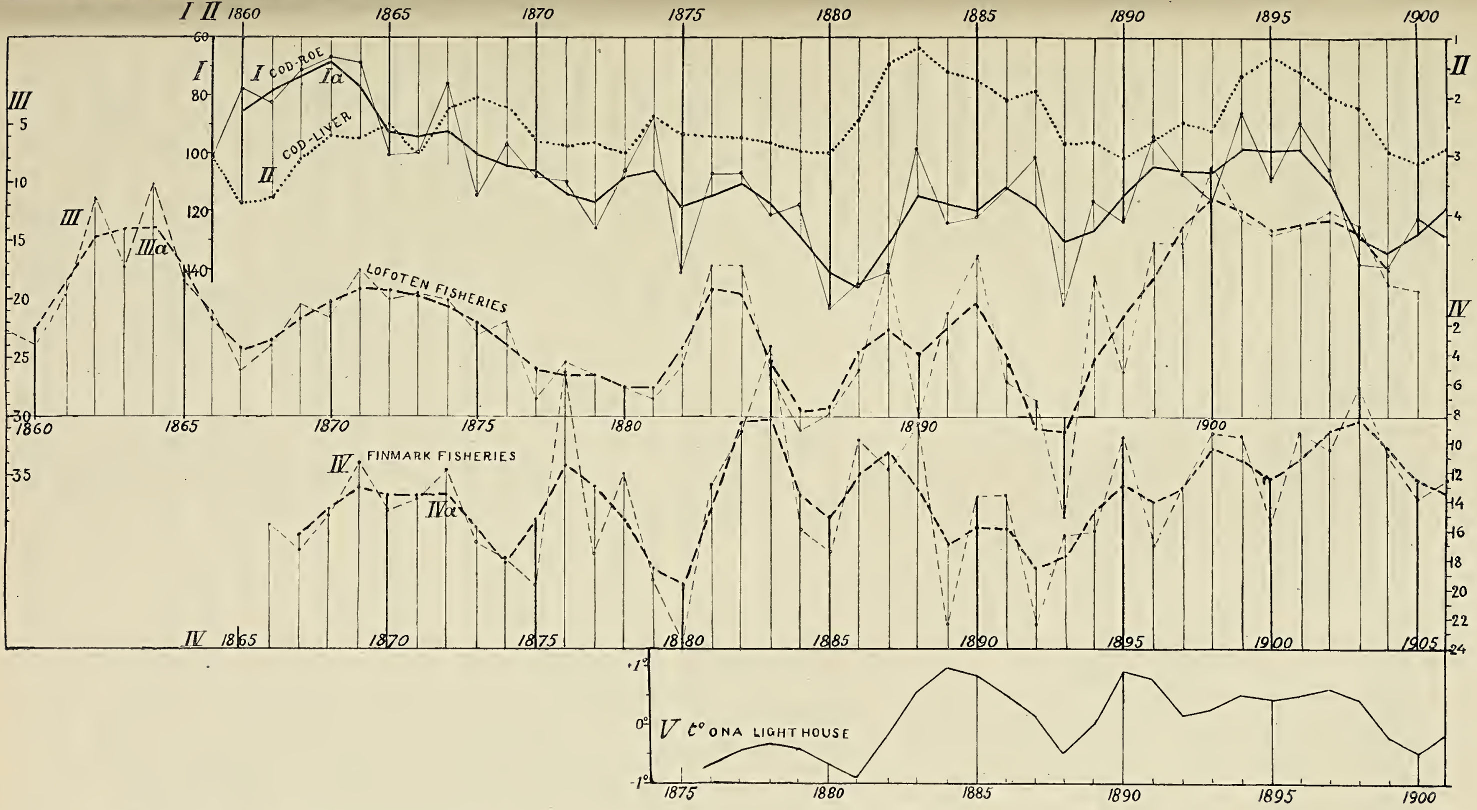


Fig. 16. I Torskerogn i Lofoten (liter pr. 1000 fisk). I a er den udjevnede kurve.
II Torskelever i Lofoten (hektoliter pr. 1000 fisk).
III Antal torsk fanget i Lofoten (III a udjevnet kurve)
IV Antal torsk fanget i Finmarken (IV a udjevnet kurve).
V Gjennemsnitlig temperaturanomali for november—april ved Ona fyr (udjevnet; sml. fig. 15, I a).

et par aar tidligere end i Lofoten. Vi har paa grundlag af den officielle fiskeristatistik sat op nogle kurver for disse forskjellige forhold, og sammenlignet dem med kurven for lufttemperaturanomalierne ved Ona. Alle disse kurver er fremstillet paa fig. 16. Skalaen for de enkelte aar staar paa samme vertikale linje for lever (I), rogn (II) og lufttemperatur (V); men kurven for Lofotfisket (III) er forskudt 7 aar tilvenstre, og for Finmarksfisket (IV) 5 aar tilvenstre. Overensstemmelsen er merkelig god, naar man tar hensyn til de mange unøiagtigheder og feilkilder, som følger med materialet og metoderne.

Vi begyndte med at vise at der var en overensstemmelse mellem de vekslinger, som „Golfstrømmen"s temperatur var underkastet i aarene 1901—1905, og vekslingerne i torskens gydeforhold og leverdannelse i den tid, da torskemasserne indfandt sig ved Lofoten for at gyde. Vekslingerne indenfor de enkelte aar løb parallelt, slig at en bestemt gjennemsnitstemperatur i den sydlige del af Norskehavet (Sognefjordsnittet) i mai fulgtes af bestemte fiskeriforhold i Lofoten den følgende vinter. Efter disse aars undersøgelser at dømme skulde man altsaa kunne forudsi de aarlige vekslinger; vekslingerne var af den natur, at *en høi temperatur svarte til uheldige biologiske forhold*. Ved et studium af statistiken for en lang aarrække viste det sig saa, at der foruden disse *aarlige vekslinger*, ogsaa var *svingninger med meget lange perioder*; *ogsaa for disse lange perioder passet den samme lov*. Nu har vi ikke noget materiale til at paavise lignende vekslinger med en flere aars periode i Atlanterhavsvandets gjennemsnitstemperatur; det er sandsynlig at den findes, siden den findes i lufttemperaturen. Disse lange perioder er øiensynlig ikke regelmæssige; hver enkelt af perioderne omfatter ikke lige lange tidsrum. Der vil sandsynligvis kræves et umaadelig langvarig arbeide for at komme til klarhed over dem; det er mulig, men aldeles ikke sikkert, at de staar i forbindelse med solflekperioderne.

Paa denne maade finder vi vekslinger af forskjellig art. De store svingninger, som al fiskeristatistik viser, er sammensat. Vi kan gjøre det klart ved et billede fra sjøen: paa overfladen kan der være en række bølger af forskjellig størrelse; først lange dønninger, saa mindre vindbølger over dem, og saa kanske endnu en tredie slags bølger af en endnu mindre bølgelængde. At finde lovene for de „bølger", som

fiskerierne viser, vil selvfølgelig ha den største betydning for bedriften, og det ser ud som om oceanografiske undersøgelser paa det punkt kan faa stor praktisk betydning. Bl. a. vil det være af afgjørende betydning at faa bragt paa det rene, hvorledes sammenhængen er mellem de fysiske (og kemiske) forhold og vekslingerne i de biologiske betingelser og i fiskerierne, og at faa opklaret hvor meget vekslingerne i fiskerierne følger med en naturlovs strenghed efter andre variationer, som menneskene ikke kan ha nogen indflydelse paa, og hvor meget vekslingerne skyldes bedriften selv.

Vi har i det foregaaende omtalt torsken i Lofoten; men det ser ud til at overensstemmelsen med vekslingerne i „Golfstrømmen" ogsaa gjælder andre omraader og andre fiskearter, hvad man jo maatte vente. Under det internationale samarbeide har de engelske og tyske fiskeriundersøgelsesdampere gjort en mængde trawlforsøg i Nordsjøen. Det har vist sig at antallet af kolje (hyse) og torsk, som har været fisket pr. trawltime, har vekslet fra aar til andet. De fangede fisk har været maalt, og ved at studere antallet af de enkelte størrelsesgrupper, og sammenholde disse grupper med aldersbestemmelser, har det været mulig at vise vekslingerne fra aar til andet (fra 1903—1906) i de enkelte aarsklassers talrighed.[1]) Koljen (hysen) blir i England solgt under forskjellige grupper; „Small Haddock" bestaar af kolje, som er gjennemgaaende mellem 2 og 3 aar gammel, og Helland-Hansen har bestemt det antal af slige smaa koljer, som undersøgelsesfartøierne fisket pr. trawltime i de forskjellige aar. Han har ogsaa beregnet det tilsvarende antal af smaatorsk under 29 cm.; den er mellem 1 og 2 aar gammel.

Vi kan si at det meste af den smaa kolje (hyse), som blev fanget i 1903, var født i 1901, og af den smaa torsk under 29 cm., som blev fanget i det samme aar, var født i 1902. Naar vi paa denne maade regner med fødselsaarene og sammenligner antallet af individer pr. trawltime med gjennemsnitstemperaturene i Sognefjordsnittets Atlanterhavsvand for de samme aar, faar vi følgende:

---

[1]) B. Helland-Hansen: Statistical Research into the Biology of Haddock and Cod in the North Sea. — Rapport de la Commission A. Vol. X des Rapports et Procès-verbaux du Conseil International pour l'exploration de la mer. (Kjøbenhavn 1909).

	1901	1902	1903	1904	1905
Temperatur	6.20	7.24	7.23	7.04	6.79
„Small Haddock“.....	30	8	5	12	—
Smaatorsk...........	—	0.7	1.7	2.1	3.1

Fig. 17 viser overensstemmelsen mellem temperaturkurven og kurven for „Small Haddock“. Nu har det vist sig, at disse vekslinger i antallet af kolje (hyse), som undersøgelsesdamperne har fisket, svarer ganske til vekslingerne i den engelske markedsstatistik. Og ved disse sammenligninger aabner der sig store perspektiver; det synes ikke at være uden grund, om man haaber paa at kunne naa til det at forudsi nogen aar iforveien, enten fangsten blir stor eller liden.

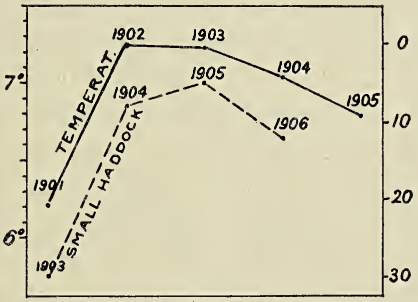


Fig. 17. Gjennemsnitstemperaturen i Atlanterhavsvandet i mai (Sognefjordsnittet) sammenlignet med antallet af kolje (hyse) fanget med trawl i Nordsjøen.

Her ser vi den samme lov som vi fandt ovenfor: e n h ø i t e m p e r a t u r s v a r e r t i l f a a „f ø d s l e r“ o g e n l a v t e m p e r a t u r t i l m a n g e; d e t g j æ l d e r a l t s a a o g s a a f o r N o r d s j ø e n, o g f o r b a a d e t o r s k o g k o l j e (h y s e).

Men der er en væsentlig forskjel mellem forholdene i Nordsjøen og forholdene i Lofoten. I L o f o t e n f u l g t e d e b i o l o g i s k e v e k s l i n g e r e t a a r e f t e r v e k s l i n g e r n e i t e m p e r a t u r e n i d e t s y d l i g e N o r s k e h a v, m e n i N o r d s j ø e n k o m m e r d e a l l e r e d e s a m m e a a r. Dette styrker meget vore resultater. Vi saa nemlig at der gaar kanske indtil et aar, inden de vandmasser, som passerer gjennem Sognefjordsnittet, naar op til Lofoten. Koljen gyder i den nordlige del af Nordsjøen, ikke langt fra Sognefjordsnittet, og det er derfor rimelig at vekslingerne i koljens og torskens gydeforhold i Nordsjøen kommer et aar før torskens i Lofoten.

Dette tyder paa at det er visse forhold i vandmasserne selv, som er de afgjørende. Det synes at være vanskelig at forstaa at de forholdsvis smaa variationer i temperaturen skulde være skyld i de store biologiske vekslinger. Der maa sandsynligvis være en anden aarsag som veksler paa samme maade som temperaturen, f. eks. bestemte kemiske forhold. Man kan tænke paa flere slige faktorer; en af dem er følgende: det Atlanterhavsvand, som findes i det sydlige Norskehav, bestaar — som nævnt — af vand, som Golfstrømmen har ført med sig fra sydligere bredder, og som i Færø-Shetlandrenden og den allersydligste del af Norskehavet er blit blandet med vand fra den

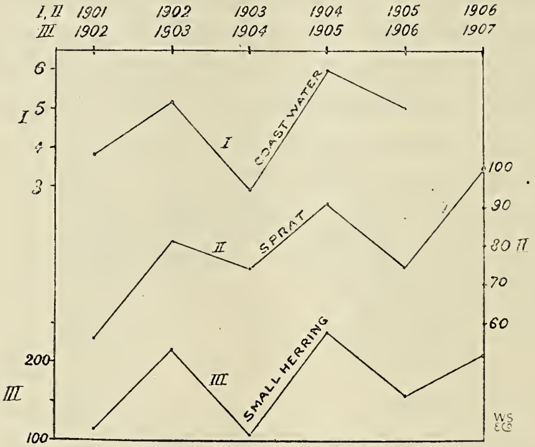


Fig. 18. I Kystvandets tversnits-areal udfor Sognefjorden i mai (i km.^{2}).
II Udbyttet af brislingfisket (i 1000 hektoliter).
III Udbyttet af smaasildfisket (i 1000 hektoliter).

Østlandske arktiske strøm. Det ublandede Atlanterhavsvand synes at være temmelig fattig paa organismer; det samme er tilfældet med polarvandet, saalænge det har lave temperaturer; men der er forskjellige ting som tyder paa at det har fysiske eller snarere kemiske egenskaber, som er af stor betydning for udviklingen af plankton.[1]

Den tykke is som dækker Polhavet, absorberer den største del af sollyset, saa yderst lidet rækker ned i de underliggende vandlag. Af den grund kan næsten intet planteliv (phytoplankton) udvikle sig i Polhavet, og dyrelivet blir følgelig ogsaa yderst sparsomt. De for plantelivet (og følgelig ogsaa dyrelivet) nødvendige næringsemner (f. eks. kvælstofforbindelser, kanske ogsaa de opløste gasarter), som

[1]) Fridtjof Nansen: The Oceanography of the North Polar Basin (s. 422—425). Christiania 1902.

tilføres Polhavet, særlig ved de sibiriske elve, blir derfor næsten ikke udnyttet, og Polhavet virker da sandsynligvis som en umaadelig lunge, hvor de for alt liv nødvendige stoffe ophobes i de langsomt cirkulerende vandmasser. Men naar dette polarvand kommer sydover, blir befriet for isdækket, saa sollyset kan slippe uhindret til, og ved blanding med Atlanterhavsvandet faar en høiere temperatur, da gir det betingelserne for en vældig opblomstring af plankton, saa at havet farves deraf i stor udstrækning, slig som man ser det overalt, hvor vandmasser fra de varmere have blandes med vand fra de nordligste farvand. Jo større mængden af tilblandet polarvand er, desto lavere blir blandingens temperatur, men desto rigere kanske dens muligheder for opblomstringen af plankton. Det forudsættes da, at de fiskeriforhold, som vi har omtalt i det foregaaende, veksler paa grund af variationerne i ernæringsforholdene; at med andre ord gode ernæringsforhold paaskynder gydningen og øger fedtdannelsen i leveren, og omvendt. Men disse forhold maa undersøges nærmere; indtil videre er det bare hypoteser. —

Tilslut kan det nævnes, at ogsaa vekslingerne i k y s t v a n d e t synes at svare til vekslinger i enkelte fiskerier. Størrelsen af det vandlag med forholdsvis lav saltgehalt, som ligger mellem kysten og „Golfstrømmen" (se. fig. 4), afhænger af nedbøren i Nordeuropa i de foregaaende maaneder. Ved at maale ud tversnittet af kystvandet ud for Sognefjorden finder man vekslinger fra aar til aar, som svarer til nedbørs-vekslingerne. Den øverste kurve (I) paa fig. 18 angir kystvandstversnittet i mai maaned i aarene 1901—1905. Den mellemste kurve (II) viser udbyttet af brislingfisket i de samme aar (væsentlig om høsten i de sydlige amter). Den nederste kurve (III) angir udbyttet af smaasildfisket (væsentlig i de nordenfjeldske amter); denne kurve er forskjøvet et aar tilvenstre. Overensstemmelsen er udmerket for femaars-perioden og tyder paa, at man ogsaa skulde kunne forudsi opgang eller nedgang i disse fiskerier. Efter nedbørsforholdene at dømme skulde kystvandsmængden være større i mai 1906 end i mai 1905; det passer ganske med øgningen af brislingmængden i 1906 og smaasildmængden i 1907.

Professor Hellands studier over Norges folkemængde i forhistorisk tid.

Af Arne Tellefsen.

Norges befolknings størrelse i henrundne tider, baade hvad det hele land og de enkelte bygder angaar, har i det senere været gjenstand for gisninger, mer eller mindre heldige.

Det siger sig selv, at ved et saadant emne, hvis holdepunkter er temmelig svævende, vil man aldrig naa frem til fuld sikkerhed. En ganske ny teori er nu blit fremsat af professor Amund Helland, hvis nylig udkomne bog: „Oldfundene og Norges folkemængde i forhistoriske tider" udelukkende ligger til grund for min fremstilling.

Betragter man en statistik over oldfundenes procentvise fordeling i stifterne i yngre jernalder, finder man det merkelige, at denne svarer til den procentvise fordeling af befolkningen i stifterne i 1900. Hamar stift med herrederne omkring Mjøsen er saaledes et udmerket eksempel til at vise symmetrien mellem fordelingen af bygdernes nuværende befolkning og oldfundene.

	Hamar stift	Deraf i herrederne om Mjøsen
Befolkning i 1900...	228628	60202
Antal fund:		
Stenalder	290	75
Bdoncealder	22	6
Ældre jernalder	285	80
Yngre jernalder	1142	248
Tilsammen	1739	409

Udregnet i procenter:

	Hamar stift uden herrederne om Mjøsen	Herrederne om Mjøsen
Befolkningen i 1900	73.7	26.3
Stenalder	74.1	25.9
Broncealder	72.5	27.5
Ældre jernalder	71.9	28.1
Yngre jernalder	78.2	21.8
Tilsammen	76.5	23.5

Disse tal er talende nok. De viser os klart, at antallet af folk i herrederne om Mjøsen staar i det store og hele i samme forhold til

hele stiftets befolkning som antallet af oldfund i disse herreder til stiftets samtlige oldfund.

Heraf maa man antage, at der stadig har været samme fordeling af befolkningen i disse egne lige fra stenalderen til 1900. Var der f. eks. en tid 10000 mennesker i Hamar stift, boede der i herrederne om Mjøsen mellem 2200 og 2800. Med andre ord oldfundene angiver fordelingen af den forhistoriske befolkning for de større egne. Helland bruger her et udmerket billede. „Oldfundenes fordeling i vort lands bygder", siger han, „giver ligesom et speilbillede af befolkningens fordeling i forhistoriske tider; ikke et fuldt korrekt billede, men et billede, der kan sammenlignes med det man faar, naar man ser sig selv i et kuglespeil. I afstand er der stor lighed, men nærmer man sig kuglespeilet, blir ansigtet fortrukket, man faar en forfærdelig stor næse og det hele billede blir karrikeret, men dog et billede."

Undersøger man oldfundenes fordeling og søger at bestemme forholdet mellem de forskjellige landsdeles folketal i forhistoriske tider ved hjælp af dennes fordeling, blir resultaterne som dette billede. For stifterne blir de nogenlunde rigtige; men forsøger man at bestemme for herrederne blir tallene karrikeret.

Her blev Hamar stift taget til eksempel af den grund, at forholdet mellem fund og befolkning er temmelig konstant, og man ser saaledes let sammenhængen. Anderledes er det naturligvis med de stifter, der ligger langs kysten. Her har forholdet mellem folkemængderne i de forskjellige tider og derved ogsaa forholdet mellem oldfundenes antal været adskillig mere variabelt. Som eksempel herpaa har Helland benyttet Nordre Trondhjems amt. Af praktiske grunde har han saa inddelt dette i kystherreder, fjordherreder i Namdalen, fjordherreder omkring Trondhjemsfjorden og indlandsherreder. Sammenstilles nu oldfundenes fordeling med befolkningens i 1900, faaes følgende tabel. Det maa dog bemerkes, at broncealderens fund er for faa til statistisk behandling, men medtages alligevel.

	Sten-alder	Bronce-alder	Ældre jern-alder	Yngre jern-alder	Befolkn. i 1900
Indlandsherreder	11	1	37	91	8300
Fjordherreder i Namdalen	13	0	11	47	10300
Fjordherreder ved Trondhjemsfjorden	79	23	112	320	42400
Kystherreder	36	0	10	74	16500
	139	24	170	532	77500

I procenter:

Indlandsherreder...	7.9	4.2	21.8	17.1	10.7
Fjordherreder i Namdalen	9.4	0	6.5	8.8	13.3
Fjordherreder ved Trondhjemsfjorden	56.8	95.8	65.8	60.1	54.7
Kystherreder	25.9	0	5.9	14.0	21.3
	100	100	100	100	100

Som man ser udgjør nu befolkningen i de frugtbare herreder om Trondhjemsfjorden 55 % (tallene i dette følgende stykke afrundes) af amtets befolkning. Fundene udgjør 60, 66 og 57 % af samtlige fund i amtet. I kystherrederne er der nu 21 % af hele befolkningen. I de forskjellige aldere er fundene 14, 6 og 26 %. Med hensyn til ældre jernalder er dog fundene faa, bare 10. 26 % i stenalderen viser, at kysten var forholdsvis tæt bebygget. Dette kan jo ikke forbause os, da naturlig stenaldersfolkene med sine primitive redskaber søgte kysten. Her er jo to betingelser tilstede for livets ophold, havet og landet. En rationel udnyttelse af skogene og desuden rydning af agerland var jo for dem vanskelig. I fjordherrederne i Namdalen er nutidens befolkning 13 %; for de forhistoriske aldere er der her 9, 7 og 9 % af fundene. Disse tal er, som man ser, mindre end tallet for den nuværende folkemængde. Skogdriften med den hertil knyttede bedrift, der nu spiller en ganske anden rolle i disse herreder, forklarer os dette. Indlandsherrederne har omtrent 11 % af befolkningen. For ældre og yngre jernalder viser 22 og 17 % af fundene, at landbrug spillede en ganske anden betydelig rolle for befolkningen end nu, og man ser desuden, at agerbruget maatte her være en ganske underlegen bedrift i stenalderen, som kun har 8 % af fundene.

Dette eksempel var det, som gav anledning til den følgende undersøgelse; derfor er det brugt. Men en saadan deling af et enkelt amt i 4 dele er for snever for en statistisk undersøgelse.

Tallene blir betydelig sikrere, naar hele landet deles stiftvis, hvad Helland ved sit forsøg har gjort.

Førend man gaar over til undersøgelsen, maa man have greie paa, hvor mange oldfund der er i Norge og desuden tildels deres fordeling.

I Norge kjendes ialt 17138 oldfund; af disse henføres 5848 til stenalderen, 492 til broncealderen, 3812 til ældre jernalder og 6987 til yngre jernalder. Hertil er at bemerke, at af broncealderens 492 fund er 213 helleristninger.

At stenalderen, hvori folkemængden skulde være mindst, har et saa stort antal fund som 5848 skyldes to ting. For det første er stenredskaberne praktisk talt uforgjængelige, mens metalredskabernes bevaring er betinget af den jords beskaffenhed, i hvilken disse har ligget og desuden af tiden. For det andet er stenalderen det længste tidsrum. Efter Sophus Müller er varigheden nogle tusind aar og regnes at slutte ca. 200 før Kr.

Broncealderens fund er faa, 492; men da denne alder kun er 800 aar, nemlig fra 1200—400 f. Kr., er dette forklarligt.

Ældre jernalder med sine 3812 fund derimod har havt længer varighed, nemlig fra 1200 aar fra 400 f. Kr. til 800 e. Kr.

Yngre jernalder har mest fund, 6987, tiltrods for sin ringe varighed, fra 800 til 1050, altsaa 250 aar. Men da begyndte med vikingtogene velstanden at øges, redskaberne blev talrigere og befolkningen steg betydelig.

Nu vil vi kaste et blik paa Norges befolkningsforhold og prøve at finde aarsagen til symmetrien mellem oldfundene og bebyggelsen.

Norge er som bekjendt et temmelig uregelmæssig bebygget land. Egne som Mjøstrakterne, landet om Kristianiafjorden og Trondhjemsfjorden, hvor befolkningstætheden er gjennemgaaende bra, har sine gode bebyggelsesbetingelser i sin jord. Den er nemlig dannet af let smuldrende bergarter, der danner en jord godt skikket for ager og eng. Enkelte andre trakter derimod har sin jord fra forvitret granit og andre haarde bergarter. Disse blir derfor temmelig golde. Nogle bestaar af bare fjeld eller ligger for høit. Slige trakter kan naturlig ikke opfostre nogen større befolkning, særlig ikke i svundne aarhundreder, da bergverksdriften og de industrielle anlæg var lidet udviklet. I egne, der ligger ved sjøen, vil derimod fiskerierne og havets bedrift altid øge folkemængden. Denne forskjel i folkemængden, der følger de naturlige forhold, er saaledes væsentlig bestemt af jorden, skogen, fiskerierne, høiden over havet og beliggenheden nær havet eller fjernt fra havet.

Naar nu tallene fra forhistoriske tider for oldfundene procentvis fordelt ikke afviger meget fra nutidens tal for befolkningen, saa ser vi let, at dette betyder: Fordelingen af befolkningen er bestemt ved landets naturlige beskaffenhed. Det variable, vi finder i tallenes størrelse, viser kun, hvorledes de forskjellige landsdele har været udnyttet i tidens løb.

Stift	Procentvis Befolkning i 1900	Procentvis Forhistoriske fund
Kristiania	22.1	21.4
Hamar	14.2	16.8
Kristiansand	17.3	18.6
Bergen	16.7	14.0
Trondhjem...	14.8	20.1
Tromsø...	14.9	9.1

Betragter vi nu en statistik over oldfundenes procentvise fordeling i 1900, viser der sig en stor overensstemmelse. Dette siger os, at oldfundenes antal kan tjene til at udregne folkemængden i forhistoriske tider i landet, ja til og med i de forskjellige stifter. Forskjellen i fundenes fordeling i de forskjellige aldere skulde da vise folkemængdens bevægelse.

Altsaa det forundrer os ikke at befolkningen i yngre jernalder havde omtrent samme fordeling som nu; thi efter den foregaaende udredning forstaar vi, at landets naturlige beskaffenhed tvinger et jordbrugende folk til at fordele sig paa en saadan maade. Nei, derimod er det merkeligt, at tilfældighederne ikke gjør sig saa sterkt gjældende at en saadan statistik blir umulig. Tallene, som forekommer i tabellerne, er ikke dannet efter nogen hypotese. Med lidt taalmodighed kan enhver regne sig til dem, og den overensstemmelse, de frembyder, er kun bevis paa, at antallet af fund er nogenlunde symmetrisk med baade landets nuværende og ældre befolkning.

Som man ser af tabellerne, viser oldfundenes fordeling sig i yngre jernalder at være temmelig symmetrisk med befolkningens fordeling nu i de enkelte landsdele. Dette skulde være en borgen for, at man med haab om held direkte ved hjælp af oldfundene tør slutte sig til befolkningens fordeling i forhistoriske tider, ialfald i saa store dele som stifterne.

Ligesom fundene giver begreb om befolkningens geografiske udbredelse i de forskjellige tider, saa maa ogsaa fundenes antal i de forskjellige aldere fortælle os om hele folkemængdens størrelse, for jernalderen og broncealderen, dog ikke for stenalderen, hvorfor skal senere fortælles. Er f. eks. fundenes antal i to aldere lige, og disse aldere har havt samme varighed, saa har folkemængdens størrelse været den samme. Er derimod antal af fund i den sidste alder dobbelt saa stor som i den første, saa har folkemængden ogsaa været dobbelt saa stor i sidste alder. Har nu den første alder været ti gange

længer af varighed end den sidste, men fundenes antal er det samme, da har folkemængden i den første alder gjennemsnitlig kun været tiendeparten. Sammendrager man dette, faar man en enkel lov: Folkemængdens størrelse i en af disse aldere er proportional med altallet af oldfund i vedkommende alder; omvendt proportional med alderens varighed. Dette kan man gjøre gjældende i yngre og ældre jernalder, ogsaa i broncealder. Men stenalderens redskaber er ulige mindre forgjængelige end jern og bronceredskaberne, saa stenalderen kan ikke sammenstilles paa denne maade med de andre aldere. Derimod kan man bestemme folkemængdens fordeling i landet efter stenalderens fund.

Kunde man nu komme efter folkemængden i et af de ældre tidsrum, var det let, naar man kjendte de forskjellige alderes varighed, at antyde hvor mange mennesker der til enhver tid har boet i hele Norge, og derefter i de større landsdele. Vi maa saaledes forsøge at slaa en bro fra den historiske tid med folketællinger til den forhistoriske. Er vi nu istand til at beregne folkemængden paa Harald Haardraades eller Olaf den Helliges tid, — broen maa naturligvis slaaes i vikingetiden, det vil sige i den yngre jernalder, — saa kan man ved at sammenstille dette folketal paa den ene side med folkemængden i historisk tid og paa den anden med statistiken over fundene bestemme folkemængden i de forhistoriske tider, naar man kjender aldrenes varighed.

Undersøgelsen blir jo klarlig nok et forsøg. Veien fører hele tiden over gyngende grund. Vore folketællinger fra 1769 til nutiden er jo som den slagne landevei. „Beregningen i ældre historisk tid, 1665 og 1325, hvor folkemængden af J. E. Sars beregnes efter Peterspengene, er en noget usikker sti. Senere i de forhistoriske tider er det som i halvmørke at søge vei over en myr, hvor man stadig kan synke i, men forsøger at naa fra tue til tue. Naar man saa omsider kommer frem og klokken kanske gaar galt, saa kan man ikke vide sikkert, hvor lang tid man har brugt, ei heller om man er kommen frem til rette sted. Men ialfald faar man ved en saadan vandring udvidet kjendskab til egnenes beskaffenhed.“

„Dette billede“, som Helland saa træffende har brugt, „tør, siger han, tjene istedenfor en vidtløftig forklaring over de feilslutninger, som kan gjøres, og de mange kritiske indvendinger, som kan reises. Ved at udføre forsøget faar man se, mener han, om metoden fører til

absurde resultater, i hvilket tilfælde vi med Pernille hos Holberg faar sætte regnekunsten tilside og tage fornuften fangen.“

Et par ord om folketællingerne og folkemængden i historisk tid maa tilføies, før vi kan slaa broen til den forhistoriske tid.

Den første almindelige folketælling er fra 1769. Da fandt man Norges befolkning at være 727,600.

Professor E. Sars har foretaget en beregning af Norges folkemængde for aaret 1325 efter regnskaberne for Petersbengene eller Rumaskatten. Han mente, at folkemængden da beløb sig til 327,600. Det almindelige resultat, som disse Sars' undersøgelser førte til, var at Norge før den store mandedød havde i det høieste ca. 300,000 indbyggere. Befolkningen sank ved mandedøden til 200,000; men saa i slutningen af det 16de aarh. var den omkring 400,000 og i 1666 over en halv million, naar de afstaaede landskaber Jemteland, Herjedalen og Baahuslen fremdeles regnes med. Undtaget disse landskaber har Norges folkemængde i 1665 neppe oversteget 440,000. Dette synes ogsaa at bestyrkes af de i rigsarkivet fundne tællingslister fra 1701 for de vesten- og nordenfjeldske amter. I historisk tid skulde altsaa folkemængden have udgjort:

Aar.	Folkemængde.
1325	327,600
1665	440,000
1701	504,000
1769	727,600
1900	2,239,880

Nu har vi altsaa folkemængdens størrelse helt op til 1325. Herfra gjælder det at slutte sig til folkemængden i aar 1050, som danner slutaaret for yngre jernalder. Helland mener, at en beregning kan foretages paa den forresten temmelig vilkaarlige antagelse, at folkemængden fra 1050 til 1325 har steget med samme procent som fra 1325 til 1665. Folkemængdens vekst fra 1325 til 1665, altsaa i 340 aar, er meget langsom, fra 327,600 til 440,000. Her er imidlertid i tallet 327,600 medtaget befolkningen i Baahuslen og Herjedalen, men ikke Jemtland, da befolkningen der stod under Upsalas biskop. Altsaa maa der til tallet 440,000, der ikke indbefatter nogen af de 3 provinsers befolkning, lægges tallet for Baahuslens og Herjedalens befolkning i 1665. Efter Sars er de 3 provinsers befolkning i 1660 antageligvis $^1/_8$ af Norges, altsaa ca. 50,000. Heraf kan 35,000 antages at falde paa de to ovennævnte provinser. Man faar altsaa, at den

virkelige vekst i 340 aar er fra 327,600 til 475,000, og man kan da ved hjælp af formlen for beregning af renter og rentes renter udfinde, med hvilke procent folkemængden aarlig har steget.

$$K_n = K\left(1 + \frac{p}{100}\right)^n \text{ altsaa her: } 475000 = 327600\left(1 + \frac{p}{100}\right)^{340}$$

Opløses ligningen med hensyn paa p, finder man $p = 0.109$.

Ved benyttelse af samme formel, hvor $p = 0.109$, finder man da, at befolkningen i 1050 var 242,000 og i midten af yngre jernalder 212,000. Dette tal 242,000 i 1050 maa antages at komme virkeligheden temmelig nær. Thi efter P. A. Munch og J. E. Sars beløb Norges folkemængde sig paa den tid til 250,000. Disse tog da ved beregningen i betragning, hvor mange folk der var udbudt i leding. Ved forskjellige beregninger over forholdet mellem ledingernes størrelse og hele befolkningens størrelse, kom de da til dette tal, altsaa paa en helt anden maade end Helland. Naar nu disse tal stemmer saa godt overens, og desuden sandsynligheden taler for disse tals berettigelse, skulde det være borgen for, at vi ikke begaar nogen graverende feil ved i midten af yngre jernalder at sætte befolkningens størrelse til 212,000.

Naar vi nu har vist, hvorledes fundene er fordelt, og vi efter arkæologernes beregninger kjender varigheden af alderne, er midlerne tilstede, hvorved vi skulde kunne beregne folkemængden i ældre jernalder og broncealder ved hjælp af det ovennævnte tal 212,000. Det siger sig selv, at det kun er et forsøg; men beregningerne kan alligevel udføres for at klare begreberne. Naar man siger, at der var faa folk i broncealder, betyder dette saa 1,000, 10,000 eller 100,000?

Fundene i ældre jernalder 3810 staar i forhold til fundene i yngre jernalder 6961 som 1 : 1.83. Altsaa skulde efter den forangaaende udvikling folkemængden i de to aldere staa i dette samme forhold, hvis aldernes varighed var den samme. Da der var 212,000 mennesker i midten af yngre jernalder, skulde der i midten af ældre være:

$\frac{212000}{1.83} = 116100$. Men da nu ældre jernalders varighed 1200 aar staar i forhold til yngre jernalders 250 aar som 4.8 : 1, altsaa ældre er 4.8 gange længer, maa man for at finde den rette folkemængde dividere det fundne 116,100 med 4.8, hvilket giver 24,200. Altsaa fra aar 200 efter Kr. til 925 skulde efter dette folkemængden være steget fra 24,200 til 212,000; det er en stigning paa 0.3 % aarlig.

Antallet af fund i broncealder 492 staar i forhold til ældre jern-

alders 3810 som 1 : 7.75. Hvis altsaa begge tidsaldre var lige lange, skulde dette forhold ogsaa herske mellem folkemængderne. Da denne i midten af ældre jernalder var 24,200, skulde den efter dette i midten af broncealder være: $\frac{24200}{7.75} = 3133$. Nu er imidlertid broncealder 800 og ældre jernalder 1200 aar, saa broncealder blir $^2/_3$ af ældre jernalder. Folkemængden finder vi altsaa ved at dividere vort fundne tal, 3,133 med $^2/_3$. Den blir 4,700.

Altsaa fra aar 800 f. Kr. til 200 e. Kr. skulde folkemængden være steget fra 4,700 til 24,200, d. v. s. en stigning paa 0.16 % aarlig.

At beregne folkemængden i stenalder efter denne metode ved sammenstilling af fundene vil ikke kunne lade sig gjøre, da stenaldersredskaberne saa at sige er uforgjængelige, mens broncealdersredskaberne derimod er meget skrøbelige. Vil man derimod, naar man har befolkningens størrelse, beregne folkenes fordeling stiftvis, vil stenaldersfundene kunne bruges. Tar man derimod den fundne stigning 0.16 % i broncealder for sig, kan man ved at regne tilbage angive folkemængden ved enden af stenalder. Det blir da en stigning til 4,700 i 400 aar med 0.16 % aarlig. Dette giver, ved benyttelse af renteformelen, 2,500 mennesker ved slutten af stenalderen aar 1200 f. Kr.

Da stenaldersfolket sandsynligvis har været her i 2000 aar, er der kun gjennemsnitlig levnet 2 fund om aaret. Dette er, naar man tager i betragtning, hvor uhyre større betingelser stenredskaberne har fremfor jern- og bronceredskaberne til at modstaa tidens tand, sammenlignet med de andre aldre overmaade magert. Der maa altsaa have været meget faa folk i stenalderen. Det endelige tal 2,500 synes derfor i og for sig selv ikke at være saa usandsynlig ved stenalderens slutning.

Nu har man altsaa befolkningens størrelse i de forskjellige aldere, og sammenstillet med statistiken over fundenes stiftvise fordeling skulde det nu være et simpelt regnestykke at angive befolkningens fordeling til de forskjellige tider, ialfald i saa store dele som stifterne.

Vil man saa nærmere undersøge sagen, kan man udføre denne beregning, og saa efter alle de fremlagte resultater dømme, om sandsynligheden taler for, at Hellands teori har berettigelse.

Selv synes jeg at den blir mer tiltalende, jo mer man sætter sig ind i den. Alene ved første blik ser man, at der er adskilligt, der taler for den.

Sammenstilles nu disse tal med de før fundne, kan man sætte op en tabel, som er meget interessant og viser os folkemængdens vekst:

1200	før Kr.	ved enden af stenalderen	2,500
800	„ „	midt i broncealder	4,700
0		... ...	17,400
200	eft. Kr.	midt i ældre jernalder	24,200
995	„ „	midt i yngre jernalder...	212,000
1325	„ „	Norges velmagtstid	327,600
1353	„ „	efter den store mandedød	227,040
1769	„ „	... ...	727,600
1814	„ „	... ...	902,698
1900	„ „	... ...	2,239,880

Fra Trondhjemsfjordens koralregion.

Af V. Storm.

Koraldyr er dyr med stjerneformig ordnede organer (straaledyr) og som i de fleste tilfælde danner sammenhængende kolonier enten indeni eller udenpaa en haardere masse (korallen), saaledes at de enkelte dyr (polyperne) kan strække sig ud, i første tilfælde gjennem korallens aabninger, i sidste tilfælde fra en blødere substans („barken“), som beklæder den haardere „akse“. (Fig. 2, 3 og 5).

I oldtiden antoges de for planter, som var hærdnet i luften; man havde nemlig ikke iagttaget dem med levende dyr. Da en fransk naturforsker gjentagne gange udtalte den anskuelse, at de var dyr, ansaaes han at lide af en fiks idé; nu er der forlængst ingen, som betviler, at de er af dyrisk natur.

Alligevel har de planteform, hvorfor de har været regnet til „plantedyr“ (zoophyter); nu heder de anthozoer (blomsterdyr). Foruden derved, at polyperne ser ud som blomster paa grenede buske, ligner de planterne ogsaa deri, at de med hensyn til kjønnet kan være „enbo“ eller „tvebo“ og at organerne er ordnede med et bestemt grundtal. Vi ved, at de fleste blomsterplanter er enten 5tals eller 3talsplanter, idet de har 3 eller 5 kronblade, støvdragere o. s. v. eller et multiplum heraf. Hos anthozoerne er grundtallet 6 eller 8, hvilket viser sig i polypernes fangarme og de skillevægge, som dannes inde i deres legeme, hvorfor de inddeles i Octactinier og Sexactinier; men hos de førstnævnte forfleres ikke armene, men forbliver 8.

De fleste former findes i varmere have og der mest paa ringe dyb; kun faa arter forekommer hos os og her tvertimod paa store dyb. Nogle af dem er egne for Norge og det er hovedsagelig de samme arter, som findes i alle vore fjorde, fæstet paa bergbund, især hvor der er strøm. Det mest bekjendte af disse „sjøtrær" (eller grundved, som de her kaldes) er den mandshøie purpurrøde Paragorgia

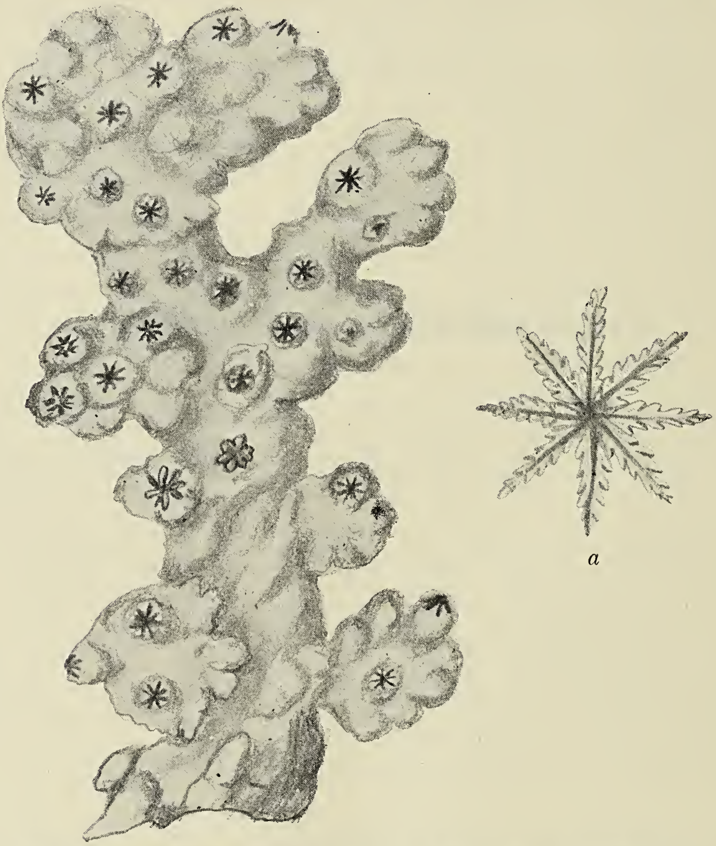


Fig. 1. Et stykke af Paragorgia. a Fangarmene udstrakt.

med sine gule „blomster". Den findes hist og her gjennem hele Trondhjemsfjorden og er for videnskaben tidligt bekjendt herfra, nemlig ved biskop Gunnerus, som beskrev og afbildede en del af den i Trondhjems videnskabers selskabs skrifter, tilligemed flere af dem, som nævnes nedenfor. Han skriver, at han havde den med i selskabet og fandt, at den saa ud til at høre til Linnés Octandria (8hannede) monogynia (1hunnede); men de fleste blev dog enige i, at den maatte høre til dyreriget. Han fortæller ogsaa, at fiskere —

hvad uoplyste folk endnu ofte tror om det, som er rart — mente, at den indeholder megen lægedom, hvorfor de tørrer og pulveriserer den; men de tager den altid med vanter, da de paastaar, at den taber i kraft ved at berøres med bare hænder.

Paragorgia hører til de 8armede ligesom de to følgende og til dem, som har polyperne i „barken", mens dens indre („aksen") kun er korkagtig, ikke saa haard som hos de 2 andre, Primnoa og Muricea.[1])

Den sidstnævnte er vifteformet, indtil $^1/_2$ meter i gjennemsnit. Levende er den apelsinfarvet, men blir sortgraa efter døden. Den vokser paa de fleste berge og paa ringere dyb end Paragorgia.

Fig. 2. En stjernekoral med nogle polyper udstrakte.

Den rødgule Primnoa kan blive henved 1 meter høi og findes især paa steile berge, dybere end foregaaende. Den opdagedes af Gunnerus, som kalder den en „søvekst som allevegne er ligesom besat med frøhuse". Han mener ogsaa her, at man kunde fristes til at tage den for en plante, men i overensstemmelse med de nyeste anskuelser om lignende væsener finder han det rettest at henføre den til dyreriget. Han sendte et stykke af den til Linné, som selvfølgelig ikke havde seet denne art. Linné har imidlertid ikke straks kunnet tyde den; thi i Gunnerus's eget eksemplar af skriftet har han tilføiet, at Linné i brev har meddelt ham, at alle „knopperne" er et slags andemuslinger (Omnes gemmæ sunt — Lepades Linné, in litt.). De kan jo lignes med den skjælbedækkede stilk hos nogle andemuslinger.

---

[1]) Koral, som sleben bruges til smykker, er aksen af en art, som forekommer i Middelhavet.

Øienkoraller (Oculiner) hører til dem, hvis dyr bor inde i en næsten stenhaard koralstok og til hexactinierne eller, som de ogsaa heder, Polyactinier, fordi fangarme og skillevægge multipliceres med alderen. De nye skillevægge blir altid mindre end de ældre (fig. 4) og deres haarde substans dannes ligesom hele korallen af det slim, dyrene afsondrer, og som hærdnes i lighed med sneglehuse, der dannes af sneglens slim. Forøvrigt foregaar

Fig. 3. En gren af en øienkoral med indtrukne polyper.

veksten ved knopskydning og forgrening, saa at der opstaar svære masser, hvori dyrene efterhaanden dør ud nedenfra; men de derved ledigblevne rum tages i brug af andre, især nogle smaa søanemoner (Edwardsia), som skuffende ligner korallens egne dyr. De visne grene kjendes paa den graa farve, mens de unge med levende dyr er snehvide (som alabast, skriver Gunnerus); fangarmene, der ikke som hos octactinierne er fjerdannede, men kun traadformede, er ligeledes hvide eller lyst rosenrøde.

Oculiner findes i store banker i fjorden, paa et dyb af 130—500 meter. De er af 2 slags, Lophohelia, hvis grene og dyr gaar ud i alle retninger og Amphihelia, som er mere opret og har de fleste dyrehuller paa 2 sider; det er derfor sandsynligt, at den sidste helst vokser paa horizontale afsatser, og de faaes begge samtidig med bundskraben i en og samme bergbakke; de ligner hinanden meget og er af samme farve.

Ligesom landjordens dyr bebor skoge og gjemmer sig i huler, saaledes er der i det undersøiske krat af sjøtræer og især i oculinernes labyrinter et mangeartet dyreliv, hvorom her kun det væsentligste kan anføres. Der gives octactinier, som ikke har anden haard masse end mikroskopisk smaa kalknaale (spikler), saaledes den chamoisfarvede

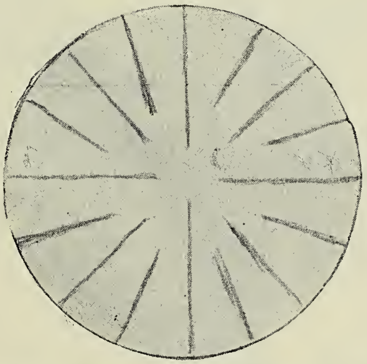


Fig. 4. Skitse af skillevæggene af en stjernekoral, seet ovenfra.

Anthotela; den beklæder og sammenbinder muslinger, koraller m. m. og faar derved mangfoldige former; den lyst rosenrøde Duva har en form, som minder om blomkaal; begge er ganske hyppige i fjorden. Endvidere er der dyrekolonier, som skuffende ligner koraller, men ikke nu henregnes til dem paa grund af dyrenes forskjellige bygning (Hydrozoer eller goplepolyper og nogle Bryozoer eller mosdyr). Den smukkeste af de korallignende hydrozoer er Stylaster; dens skjønhed prises enstemmig af de gamle forskere (Pontoppidan, Strøm, Gunnerus). Søanemoner, pragtfulde enlige actinier, sidder paa sjøtræernes fodstykker og andet; fremdeles de for sin skjønhed bekjendte nøgengjellede snegle, som tilligemed mange „sjøpindsvin“ (kraakeboller) i smukke farvenuancer kryber paa oculinerne. Imellem oculinernes grene skjuler sig en mangfoldighed, mest af smaadyr, som amfipoder og orme; af disse sidste er der dog en, som opnaar en

længde af 25 cm. Det er en meget smuk nereide, somoftest hvidblaa med perlemorglans og skinnende i regnbuefarver; den forekommer i mængde i oculinernes huler mellem grenene, hvor den bygger et hudagtigt rør til sin beskyttelse og trækker sig ind, formodentlig vel ogsaa naar en fisk vil snappe den. Ogsaa denne er først paavist af Gunnerus, men blev længe forvekslet med en anden; den heder nu Leodica Gunneri.

Talrige slangestjerner (Ophiurer) med sin fine skulptur i hudskelettet ligger i mængde snoet i korallerne; fjærstjernerne er mest fæstet til svampe. I og ved korallerne findes ogsaa

Fig. 5. En hornkoral med en del af aksen blottet.

mange krebsdyr, saasom store dybvandsræker. Udenfor staar uer og brosme og finder rigelig føde.

De største og mest iøinefaldende dyr paa sjøtræernes grene er medusastjernerne, som klamrer sig fast med sine forgrenede arme, undertiden saaledes, at de næsten bedækker hele træet („hvilket giver sjøtræet desto større pragt og anseelse," siger Gunnerus); desuden bærer de sine unger paa sig. For fiskere var disse meduser — og er det kanske endnu — unger af det store fabelagtige dyr, kraken. Selv naturforskeren Pontoppidan synes tilbøielig til at tro paa dette og andre monstra i havet. Langt mere kritisk og fri for overtro var Gunnerus, som levede ikke mange aar senere. Han skriver: „Jeg undser mig næsten ved at skrive om noget saa latterligt, som at de skal være krakens yngel, men det kan ikke vel undgaaes af den, til hvis embede det hører at udrydde hos pøbelen den gamle surdeig."

Paa Muricea især klatrer en krebs (Galathea) ofte i mængde og flere andre smaa krebsdyr, saasom den besynderligt formede Arcturus, der bærer talrige unger paa sine lange følehorn.

Af muslinger er ogsaa nogle særegne for koralregionen. Da den i entomologien berømte prof. Fabricius for 100 aar siden paa sin Norgesreise kom til en apoteker i Bergen, saa han hos denne forskjellige ting, som var fanget paa fiskekroge fra dybet. Deriblandt var et stort muslingskal, som viste sig at være en ny art. Fabricius kaldte den Pecten (Kam, kammusling) og gav den artsnavnet excavatus (udhulet); senere er den henført til slegten Lima og heder nu Lima excavata. Den ansaaes længe derefter for en stor raritet, som var egen for bergenske fjorde. I Trondhjemsfjorden er den nu fundet i overordentlig mængde. Den opnaar en længde af 15 cm., er indvendig lysblaa, glinsende som labrador og er ved randen omkranset af rosenrøde fangtraade, som under vandet rager ud ligesom paa blaamuslinger; den er ogsaa fæstet som disse (ved saakaldte byssustraade) til sjøtræers fod, til oculiner, men i størst mængde paa bergvægge. Her forekommer ogsaa den merkelige søstjerne Brisinga, en levning fra urverdens dyreliv.

De smukke „sjøfjær“ hører ogsaa til koraldyrenes klasse, men forekommer ikke i bergbakkerne; de er ligesom plantet i en blødere jordbund.

Dybet med sine blomsterdyr og deres formrige omgivelser staar neppe i pragt tilbage for de skjønneste landskaber; hertil kommer, at der nede er liv og bevægelse — og mange dyr lyser i mørke — nat og dag, vinter og sommer; men det er vanskeligt at fatte, hvorfor en saa stor skjønhed skal være gjemt i de dybe huler, hvor intet menneskeligt øie kan skue ned.

En undersjøisk torvmyr ved Nordhassel paa Lister.

Af **Jens Holmboe.**

Gjennem afdelingsingeniør M. Leegaard (statens havnevæsen) indløb der nylig til Bergens museum meddelelse om, at der i vinter efter en stranding ved Nordhassel paa Lister var flydt op store stykker af torv fra sjøbunden. Denne meddelelse syntes mig at være saa vigtig, at jeg hurtigst mulig — i de sidste dage af mai — reiste did ned for at undersøge forholdene paa stedet.

De nærmere omstændigheder ved fundet viste sig at være følgende: Folk paa Lister skaffer sig ofte en indtægt ved at kjøbe gamle skibsvrag, som de bugserer hen til et eller andet bekvemt sted ved stranden, og der dels ved leiet folkehjælp og dels ved hjælp af bølgernes egen magt lader vragene bryde istykker. Bagefter sælger de saa alle anvendbare dele af vragene: metaller, taugverk og ikke mindst selve trævirket, som her paa det skogbare Lister kommer vel med og staar høit i pris.

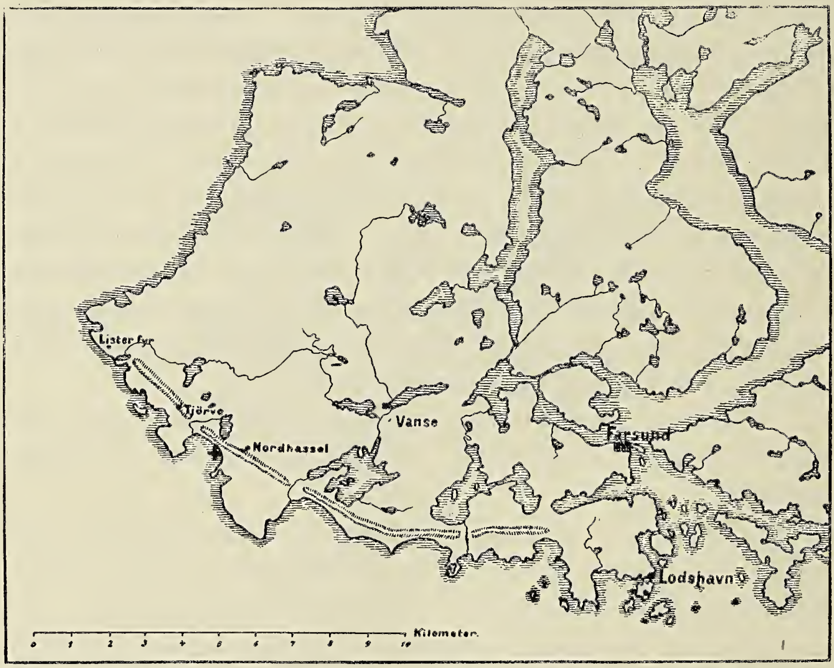


Fig. 1. Kartskitse over Listerlandet. Vragets plads i bugten ved Nordhassel er betegnet ved et kryds. Beliggenheden af den postglaciale strandvold langs sydvestkysten er angivet (skematisk).

Paa denne maade havde gaardbruger Bernt Didriksen Skagelien sidste vinter i bugten ved Nordhassel strandsat vraget af barkskibet „Jupiter" af Farsund. Nordhassel ligger omtrent midt paa den aabne havkyst af det flade Listerland, ca. 4 km. sydost fra Lister fyr. Stedets beliggenhed vil bedst sees af kartskitsen, fig. 1; vragets plads er her betegnet ved et kryds. Stedet, hvor vraget laa, kan nærmere angives derved, at det ligger straks indenfor en høi, af sjøen opragende sten „Falkesteinen"[1]), den største paa lang vei, og

[1]) Dette navn blev opgivet for mig at Tønnes Samuelsen, overopsynsmand for redningsvæsenet paa Lister. Af andre hørte jeg tildels stenen kalde „Pigsteinen".

omtrent midtveis mellem denne og land. Her er paa dette sted ved almindelig vandstand ca. 2.5 meter dybt vand.

Naar der var sterk brænding, huggede vraget dybt i sjøbunden, som paa dette sted bestaar af sand og smaat strandrullet grus. En stormdag midt i januar maaned d. a. fløđ der herunder op og skylledes op paa stranden en betydelig mængde — eller som gaardens folk udtrykte det: „mangfoldige hestelæs“ — torv, for den største del i store sammenhængende flak.

Af disse torvflak er en del senere kjørt bort af bygdens folk; andre er paany drevet af med sjøen eller er begravet af flyvesand. Ved mit besøg laa der imidlertid endnu tilbage paa stranden 10—12 større og mindre torvflak, de største ca. 2.0 × 1.2 m. i tvermaal og ca. 0.3 m. tykke. Skjønt de i over 4 maaneder havde ligget ubeskyttet paa stranden, udsat for veir og vind, var de alligevel ganske friske og udmerket vedligeholdt. Torven er haard og gjør indtryk af at have været udsat for et sterkt tryk; i sin konsistens minder den om det gytjelag under strandvolden ved Skeie paa Jæderen, som jeg tidligere har beskrevet (Chria. vid. selsk. skr. 1903, I. Math.-naturv. kl. no. 2, s. 94). Ligesom gytjen ved Skeie er den saa fast, at den vanskelig lader sig gjennemskjære med spade; dog er den ikke fuldt saa haard som den nævnte gytje.

At torvflakene virkelig er flydt op fra sjøbunden ved Nordhassel, derom synes der ikke at være grund til mindste tvil. Der findes ikke i nærheden nogen elv, som kunde tænkes at have ført dem ud i sjøen. Den eneste bæk som falder ud i bugten ved Nordhassel, nemlig den der kommer fra Nordhassel-vandet, kan under ingen omstændigheder komme i betragtning; dertil er dens løb altfor trangt og dens vandføring for liden, særlig da midtvinters, naar den som andre bække i trakten er isdækket. Og nogen lang vei kan torvflakene ialfald ikke have flydt i sjøen; det fremgaar tydelig af deres udseende og af den omstændighed, at de i saa stor mængde blev skyllet iland samlet paa ét sted. Al rimelighed taler for, at det virkelig er vragets bevægelser som har løsnet torven fra sjøbunden og bragt den til at flyde iland. Saaledes opfattedes ogsaa forholdet af alle dem, der ved anledningen var tilstede.

Ogsaa tidligere skal det undertiden have hændt, efter hvad flere af stedets fiskerbefolkning uafhængig af hverandre fortalte, at enkelte torvstykker er drevet iland i den samme bugt. Men dette har altid været ganske smaa torvbeter, som ingen har givet videre agt paa;

i mands minde har det aldrig hændt, at der er flydt op en torvmængde, som endog tilnærmelsesvis kunde sammenlignes med den der kom iland i januar iaar. Andensteds paa kysten af Lister har man, saavidt jeg kunde erfare, aldrig fundet noget lignende.

Efter alt at dømme maa torvlaget i bugten ved Nordhassel være dækket af et lag grus og sand, om hvis mægtighed jeg dog ikke tør have nogen bestemt mening. Ved mit besøg var sjøen for urolig til, at der kunde blive tale om nogen ordentlig undersøgelse deraf; selv om sjøen havde været nogenlunde stille, vilde vistnok en saadan undersøgelse have krævet et noksaa stort apparat. Havde torvlaget ikke været dækket af et beskyttende lag sand, vilde det været uforklarligt, at torven, hvis egenvegt jo er mindre end vandets, indtil nu var bleven liggende iro paa et par meters dyb ved en saa udsat kyst som Listers, hvor sjøen i stormveir bryder paa flere favne. Selv med et saadant dækkende sandlag kan torvens forekomst her være vanskelig nok at forstaa. Hvis torven havde ligget aaben, skulde man ogsaa have ventet paa dens overflade at finde spor efter algevegetation eller efter sjøbundens dyreliv; men den var ganske fri for alt saadant. Efter hvad eieren meddeler, stak vraget ved anledningen 4—6 fod (= 1.2—1.8 m.) ned i sandbunden; dybere er det ikke sandsynligt, at torvlaget har ligget.

Vi synes efter dette med fuld tryghed at maatte kunne gaa ud fra, at der i bugten ved Nordhassel i en dybde af mindst ca. 3 m., men rimeligvis ikke meget over 4 m., under almindelig vandstand findes en virkelig torvmyr, dækket af et lag sand og strandgrus.

Dette er første gang en torvmyr er paavist i Norge under havets overflade. Længere sydpaa, i landene ved Nordsjøen og Østersjøen, har saadanne undersjøiske myrer derimod længe været vel kjendt. Især er de almindelige langs Slesvigs vestkyst, hvor der stadig driver iland torvstykker fra undersjøiske myrer, som har vist sig dels at være af interglacial og dels af postglacial oprindelse. Ved den postglaciale landsænkning er disse over havspeilet dannede myrer bragt ned under havets overflade. Af postglacial alder er ligeledes den torvmyr, som i 1868—69 blev paatruffet $3\frac{1}{2}$ m. under havfladen ved anlægget af Ystads havn paa sydkysten af Skaane; her stod i torven rodfaste stubber af svartor og ek, der udelukker enhver tvil om at torven er dannet paa land. Forklaringen er her den samme som for de slesvigske myrer: Land, som før den postglaciale sænknings tid laa paa det tørre, kom ved sænkningen under vand; fra sænkningstiden stam-

mer ogsaa de marine lag af sand og grus, som i flere meters mægtighed er afsat over torven.

Efterat det ved de sidste aars undersøgelser er vist, at den samme postglaciale landsænkning, som vi netop har omtalt fra Nord- og Østersjølandene, ogsaa har gjort sig gjældende langs store strøg af Norges sydvestlige og vestlige kyst (ja rimeligvis endog helt mod nord til Varangerfjordens bredder i Østfinmarken), kan det ikke overraske, at der ogsaa ved vor sydvestkyst findes en undersjøisk torvmyr. Sikre beviser for en saadan sænkning er bl. a. ogsaa kjendt fra Lister, nemlig fra gaarden Tjørve lige ved Nordhassel. Her har nemlig P. A. Øyen paavist et lag af myrjord dækket af 1—2 fod skjælsand med sænkningstidens sædvanlige varme-kjære molluskfauna (1905). Den nævnte torvmyr ligger imidlertid et par meter over havets niveau; om dens indhold af planterester giver Øyen ingen oplysninger.

Allerede i 1901 sluttede jeg af forholdene ved Skeie paa Jæderen, at landet ved tiden for sænkningens begyndelse „neppe kan have ligget lavere end nu“.[1]) Nu viser fundene i bugten ved Nordhassel, at man for Listers vedkommende kan gaa et skridt videre og drage den slutning, at landet her før sænkningens begyndelse maa have ligget ialfald ca. 3 meter høiere end i nutiden. Det kan i denne forbindelse være af interesse at minde om, at Øyen ved et par anledninger (i 1903 og 1906) har fremholdt som efter hans mening sandsynligt, at et terrasseniveau 20—30 m. under den nuværende havflade udenfor kysten af Lister repræsenterer strandlinjens beliggenhed i den „boreale“ tid, nærmest forud for „tapessænkningen“.[2])

Vi skal nu se lidt nærmere paa de oplysninger Nordhassel-myren giver om plantelivet og klimatforholdene paa Lister forud for sænkningstiden. I flere punkter er disse oplysninger af betydelig interesse og supplerer hvad man hidtil har vidst.

De flak af den undersjøiske myr, som ligger opflydt paa stranden ved Nordhassel, er ovenfor for enkelheds skyld omtalt som „torv“. De bestaar samtlige af jordarter, som gaar ind under hvad der i daglig tale kaldes torv, men derimod ikke af torv i strengere forstand, naar man kun lader dette begreb omfatte saadanne jordarter, der er dannede i vand eller paa vaade steder ved en delvis konservering af planteveksten i oprindelig stilling.

---

[1]) Nyt mag. f. natv. Bd. 39, s. 340. Kra. 1901.

[2]) Chria. Vid.selsk. skr. I. Math. naturv. kl. 1903, no. 7, p. 79. — Chria. Vid.selsk. forh. 1906, no. 1, p. 37.

Allerede ved den første orienterende undersøgelse paa stedet kunde det konstateres, at „torv“-flakene saavel efter jordartens beskaffenhed som ved sit indhold af plantelevninger falder i to grupper af meget forskjellig alder og oprindelse:

En del af flakene, henimod halvparten, bestaar af en gytje-agtig jordart med sterkt udpræget lagdeling. I gytjen er opbevaret talrige rester af saadanne planter, som almindelig pleier at vokse ude i vandet langs bredderne af aabne tjern. Blandt andet fandtes talrige rodstokke samt enkelte rødder af sjøsiv (Scirpus lacuster), rodstokke af elvsnelde (Equisetum fluviatile), frugter af en art stargræs (Carex ampullacea) samt fremfor alt store mængder af de let kjendelige frø af bukkeblad (Menyanthes trifoliata). Disse sidstnævnte frø, som hører til vore torvmyrers aller almindeligste fossiler, ved jeg knapt nogensinde at have seet opbevaret i saa enorme mængder som i gytjen fra Nordhassel. Gytjelagets geologiske alder er bestemt derved, at det indeholder temmelig talrige blade af dvergbirk (Betula nana); trods jeg nøiagtig gjennemsøgte betydelige mængder af gytjen, lykkedes det ikke at paavise levninger af nogen anden træagtig plante. De fundne dvergbirkblade er forholdsvis smaa (ca. 10 mm. lange) og fint rundtakkede; de vidner om et udpræget arktisk klimat og henfører den gytje hvori de fandtes til det plantegeografiske niveau, som man har kaldt „dvergbirkzonen“. Denne slutning modsiges ikke af de andre plantelevninger, som her optræder sammen med dvergbirken; de ovenfor nævnte arter er nemlig alle tidligere kjendt fra dvergbirkzonen i Norge og ligeledes i jevnaldrende afleiringer i Sverige.

De øvrige af „torv“-flakene bestaar af myrdynd, en jordart som dannes paa bunden af stillestaaende tjern og mindre indsjøer, der omgives af løvskog eller anden humusrig jordbund. Ligesom saa ofte ellers viser myrdyndet ved Nordhassel sig at være dannet i omgivelser, hvor svartoren (Alnus glutinosa) har været den toneangivende træart; myrdyndflakene indeholder nemlig talrige større og mindre kviste og grene af svartor og desuden — mere sparsomt — frugter og blade af dette træ. Ogsaa af nogle andre trær og buske er levninger opbevaret i myrdyndlaget. Saaledes fandtes endel barkstykker af furu (Pinus silvestris), blade af en seljeart, rimeligvis Salix aurita (eventuelt en af dennes nærmeste slægtninge), og desuden en hel del nødder samt bladaftryk af hassel (Corylus avellana). Endvidere fandtes forskjellige levninger af vand- og sump-

planter, som maa have levet dels i selve det tjern, hvori myrdyndet er afsat, og dels ved bredderne af dette. Af saadanne arter kan nævnes en art vandaks (Potamogeton natans), hvis frugter forekom sparsomt; fremdeles myrhat (Comarum palustre), bukkeblad (Menyanthes trifoliata) og to arter stargræs (Carex Pseudocyperus og C. ampullacea). Af myrhat fandt jeg enkelte smaanødder, af bukkeblad talrige frø, af Carex Pseudocyperus en mængde frugter (med det ydre „frugtgjemme“ i behold) og af C. ampullacea nogle lidt usikre frugter. Desuden forekom i myrdynd-flakene en mængde smaa kugleformede frugtlegemer af en sop, Cenococcum geophilum, som er almindelig mellem orerødder. — Den vegetation, hvoraf rester er opbevaret i denne afleiring, vidner om et langt mildere klimat end den, som repræsenteres ved gytjens fossilindhold. Vistnok lykkedes det ikke i det forholdsvis betydelige kvantum myrdynd, som jeg havde anledning til at gjennemsøge, at paavise levninger af ek; men flere af de øvrige arter — og deriblandt netop et par af dem som forekom i størst mængde — hører med til det karakteristiske selskab af sydlige planter, som i den varmeste del af den postglaciale tid, „tapestiden“, var almindelig udbredt i det sydlige Norge. Hassel, svartor og Carex Pseudocyperus hører paa Lister og Jæderen med til denne periodes almindeligste plantefossiler. Carex Pseudocyperus er nu helt forsvundet fra disse trakter, men findes endnu nogle steder i den laveste sydøstlige del af vort land; dens nærmeste voksested er Tromøen ved Arendal.

Gytje- og myrdynd-flakene fandtes ved Nordhassel, som allerede nævnt, hver for sig, liggende spredt omkring paa stranden. Der var ikke anledning til direkte at se, hvorledes de to afleiringer i selve den undersjøiske myr ligger i forhold til hinanden. Herom kan der imidlertid — af andre grunde — ikke godt være nogen tvil. I vore torvmyrer optræder de forskjellige jordarter ikke i tilfældig rækkefølge ovenpaa hverandre, men efter bestemte regler i lovmæssig lagfølge. Gytje og myrdynd hører begge til de jordarter, der dannes ved bundfældning i tjern og sjøer, som holder paa at gro til og forvandles til myr. Til den normale udvikling af en saadan myr hører det, at der først afsættes et mere eller mindre mægtigt gytjelag og bagefter et lag myrdynd, hvis tykkelse forøvrigt kan være meget forskjellig og nøie afhænger af de specielle forhold paa stedet. En saadan lagfølge, med gytje i bunden og myrdynd enten umiddelbart der-

over eller skilt fra gytjen ved et lag „sivtorv“, træffes næsten konstant i alle norske myrer, der er dannet ved tilgroning af tjern; derimod kjender jeg ikke fra Norge et eneste eksempel paa den omvendte rækkefølge.

Vi tør altsaa trygt antage, at myrdynd-flakene ved Nordhassel er yngre end gytje-flakene, og at de i den undersjøiske myr har tilhørt et lag, som har ligget ovenpaa gytjen. Denne slutning støttes ogsaa derved, at der paa undersiden af et par af myrdynd-flakene fandtes tydelige spor af gytje.

Hvad torvmyren i Nordhassel-bugten har at fortælle om vegetationens og klimatets udviklingshistorie paa Lister, blir altsaa i korthed følgende:

Gytjelaget dybest i myren er afsat paa en tid, da der endnu ved den sydligste del af Norges kyst herskede arktiske tilstande. Rimeligvis er gytjen nogenlunde samtidig med det tilsvarende gytjelag i bunden af Torvbakmyr ved Frøiland paa Lister, hvor jeg i sin tid har fundet en ganske lignende fossil flora (dvergbirk sammen med forskjellige vidt udbredte vand- og sumpplanter). Men mens Torvbakmyr ligger ca. 40 m. over havet, ligger myren ved Nordhassel under havfladen. Da gytjen i denne er en ren ferskvandsdannelse, maa den imidlertid være bleven til i et niveau over den daværende strandlinje. Allerede den gang da dvergbirken var den toneangivende buskvekst paa Lister, længe forud for den postglaciale sænkning i „tapestiden“, maa landet paa disse kanter have ligget mindst 3 m. høiere end i nutiden (hvor meget høiere kan ikke for tiden siges med bestemthed).

Efterhaanden indvandrede en række arter af sydlige, varmekjære planter — et ubedrageligt tegn paa at klimatet blev mildere. Rige levninger af en vegetation som vidner om klimatiske forholde endog betydelig gunstigere end de nuværende er paa Jæderen særlig paavist under strandvolden ved Skeie; paa Lister kjendes afleiringer med en tilsvarende varm fossil flora bl. a. fra Hellemyr og Tjørvemyr lige i nærheden af Nordhassel. Som allerede ovenfor nævnt maa myrdyndflakene fra vor undersjøiske torvmyr dateres tilbage til den samme varme tid, „tapestiden“. Efter dannelsen af myrdynd-laget indtraf saa den sænkning af landet, som bragte myren ned under havets niveau, og under hvilken det overliggende sandlag er afsat. Nordhassel-myren bekræfter altsaa det resultat, som man ogsaa ad flere andre veie er kommen til, nemlig at den postglaciale sænkning af landet ved Norges

sydlige og sydvestlige kyst fandt sted nogenlunde samtidig med kulminationen af klimatforbedringen. Hermed skal ikke være sagt, at ikke sænkningens første begyndelse maaske kan ligge noget længere tilbage; men det synes som om den største nedsænkning indtraf i den varmeste del af postglacialtiden.

Enkelte forskere, saaledes J. Rekstad og A. W. Brøgger, har udtalt tvil om, hvorvidt den sænkning af vor sydvestkyst, hvorunder strandvolden ved Skeie paa Jæderen blev dannet, kan ansees identisk med den velkjendte postglaciale sænkning i Østersjølandene og ved Nordsjøens kyster. Rekstad mener, at den er yngre, og anfører til støtte herfor, at strandvolden ved Skeie kun naar op til 8.5 m. o. h., mens den postglaciale strandlinje paa Jæderen ifølge Øyen ligger 13.4—15.7 m. o. h. Herved er imidlertid at merke, at efter de nyeste undersøgelser af Bjørlykke (1908), ligger denne strandlinje paa Jæderen kun 8—10 m. o. h., altsaa netop i niveau med ryggen af strandvolden ved Skeie. Ogsaa bortseet herfra er der sterke grunde som taler for, at den sænkning, hvorom Skeie-profilet fortæller, ligesom den baltiske tapes- (littorina-) sænkning har indtruffet i den varmeste del af postglacialtiden. Den varme-kjære flora fandtes nemlig ved Skeie, ikke blot under de marine lag fra sænkningstiden, men fortsatte ogsaa i selve disse. Og ude paa den nu udtørrede vandbund paavistes i det gytjelag, som stammer fra tiden efter sænkningens maksimum, fremdeles talrige levninger af en sydlig art, Ceratophyllum demersum, som nu er forsvundet fra Jæderen.

Jordskjælv i Middelhavslandene i oldtiden.

Af adjunkt **Jonas Hanssen.**

Omkring 1750 forenede et antal videnskabsmænd i England sig om at udgive en „almindelig verdenshistorie“ med fuldstændig anvendelse af alt det historiske stof, som da forelaa. Dette verk kom for oldtidens vedkommende til at omfatte 18 svære kvartbind, idet hver eneste begivenhed stor eller liden, som nævnes hos nogen antik historiker, der faar omtale, og hvor samme begivenhed fortolkes paa forskjellige maader hos forskjellige forfattere, redegjøres for hver af disse maader. Det hele afsluttes med en kronologisk tabel paa 450 kvartsider, hvori hver enkelt begivenhed faar en kort omtale krono-

logisk ordnet og med henvisning til bind og pagina i selve verket, og da der i dette igjen stadig henvises til kilderne, har man den lettest mulige adgang til historisk kontrol. Verket blev oversat paa tysk af dr. theol. direktør for det theologiske seminarium ved universitetet i Halle Sigismund Jacob Baumgarten paa 18de bind nær, der er oversat af hans kollega Johan Salomon Semler og udkom i 1760.

Foruden politiske begivenheder gjøres der ogsaa rede for de større ildebrande, oversvømmelser, jordskjælv og lignende katastrofer, som omtales hos de gamle forfattere, og for denne sides vedkommende kan vistnok verket ansees som udtømmende den dag idag. Jeg har derfor i det følgende samlet de beretninger om jordskjælv, som verket nævner, og skal dertil sluttelig føie nogle oplysninger, som vil bidrage til disse datas rette forstaaelse.

Jordskjælv før Kristi fødsel.

468 ødelagde et jordskjælv hele Sparta paa 5 huse nær og dræbte 20,000 indbyggere, hvorpaa Heloterne og Messenierne gjorde oprør (den 3die messeniske krig).

424 opgav den spartanske konge Archedamus et paatænkt tog mod Attika, da han blev sat i skræk ved gjentagne jordskjælv over hele Grækenland.

421 indtraf et stort jordskjælv i Attika.

359. Et frygteligt jordskjælv frembragte i Rom et gabende svælg, som augurerne erklærede ikke vilde lukkes, før det, hvori Roms kraft og styrke bestod, blev kastet ned i det; men et saadant offer vilde sikre Roms magt til evig tid. En ung patricier, Marcus Curtius, fortolkede dette som vaaben og tapperhed og styrtede sig derfor tilhest i fuld rustning ned i svælget.

256 omstyrtede et stort jordskjælv paa Rhodos bl. a. den berømte kolos, tøihuset og den største del af byens mure. Alle græske byer og forskjellige fyrster sendte betydelige gaver til gjenopbyggelse af byen, som ogsaa snart igjen opstod i sin gamle glans.

[193 var der i Rom et jordskjælv, som varede 30 dage i rad, i hvilken tid skrækken stansede alle forretninger. Af den grund blev der holdt en tre dages bønnefest. Liv. XXV, 40].

31 indtraf et frygteligt jordskjælv i Jerusalem, hvorved mange tusende mennesker og en masse kvæg omkom. Som følge af det store tab, riget derved havde lidt, sendte kong Herodes et gesandtskab til araberne, med hvem han netop havde krig, for

at bede om fred; men da isteden araberne dræbte hans gesandter og faldt ind i Juda, tilføiede han dem to store nederlag hinsides Jordan, hvorefter fred blev sluttet paa de af ham tidligere foreslaaede betingelser.

Jordskjælv efter Kristi fødsel.

17 rammede det skrækkeligste jordskjælv, som indtil da var optegnet i historien, 12 byer i Lilleasien, nemlig Sardes, Magnesia, Mostitrene, Ægæ, Hierocæsarea, Filadelfia, Temolus, Temnus, Kyme, Myrina, Apollonia, Hyskonia, hvortil en senere forf. endnu føier Efesus. Jordskjælvet indtraf midt om natten. De fleste indbyggere blev begravne under sine huses ruiner, og de som flygtede ud paa landet, blev opslugt af jorden. Tacitus fortæller, at store bjerge sank i jorden, og sletter hævede sig til høie fjelde. Samtidig led mange steder i Pontus, paa Sicilien og Kalabrien (i Italien) stor skade ved jordskjælv. Keiser Tiberius gav de ødelagte byer skattefrihed paa 5 aar og skjænkede store summer til deres gjenopbyggelse.

63 blev byen Pompeji for størstedelen ødelagt af jordskjælv, som ogsaa sterkt beskadigede mange andre byer i Kampanien. Denne provins var ofte tilforn bleven foruroliget af jordskjælv; men dette sidste, som fandt sted den 5te februar, var saa voldsomt, at store mængder af indbyggere forlod byen og nedsatte sig andensteds.

65 led Kampanien meget af uveir, orkaner og jordskjælv, hvorved hele landsbyer blev ødelagte.

79 indtraf det bekjendte udbrud af Vesuv, som ødelagde Herculaneum, Pompeji og Stabiæ samt mange andre byer i Kampanien. I Rom blev dagen pludselig forvandlet til nat.

105. Et skrækkeligt jordskjælv omstyrter de lilleasiatiske byer Elea, Myrina, Petome og Kyme, og i Grækenland havde byerne Opus og Oritæ en lignende skjæbne.

108—114 blev forskjellige byer i Galatien ødelagte af jordskjælv.

115 ødelagde et skrækkeligt jordskjælv ledsaget af et frygteligt tordenveir størstedelen af den syriske storby Antiokia, hvor netop keiser Trajan befandt sig med mange gesandter og en stor armé, hvormed han skulde drage mod Partherne. De fleste bygninger omstyrtedes eller sank i jorden, en mængde

mennesker blev dræbte eller saarede; blandt de sidste var Trajan selv.

129. Byerne Nikomedia, Cæsarea og Nicæa i den lilleasiatiske provins Bithynien blev ødelagte af jordskjælv, men blev gjenopbyggede paa keiser Hadrians bekostning, hvorfor han fik æresnavnet: restitutor Bithyniæ.

156. De lilleasiatiske byer Kos og Rhodos samt forskjellige andre byer i Karien og Lykien i det sydvestlige Lilleasien blev ødelagte af et heftigt jordskjælv, men erholdt ved keiser Antonius' storartede gavmildhed snart igjen sin gamle glans.

162. En frygtelig oversvømmelse af Tiberen omstyrter mange offentlige og private bygninger, bortriver en mængde mennesker og kvæg og sætter store strækninger under vand; derefter følger jordskjælv, ildebrande i forskjellige provinser tilligemed en hungersnød i Rom, som keiserne (Mark. Antonius og Verus) søgte at afhjælpe ved at hente korn fra fjernere steder paa sin bekostning.

241 ødelagde et skrækkeligt jordskjælv en stor mængde byer, der siges ikke nærmere hvor.

262 blev riget hjemsøgt af forskjellige landeplager. Solen blev indhyllet i tykke skyer og et mørke varede flere dage i rad, hvormed var forbundet heftige jordskjælv og tordenslag, ikke i luften, men i jordens indre; jorden aabnede sig paa mange steder, og et stort antal mennesker forsvandt i dybet tilligemed deres huse.

341. Mange byer i Orienten blev ødelagte af et heftigt jordskjælv.

344 ødelagdes byen Neocæsarea i Pontos fuldstændig af jordskjælv; kun kirken og biskopens hus blev staaende.

345 blev byen Duras paa kysten af Grækenland opslugt i et jordskjælv, samtidig med at 12 byer i Kampanien blev ødelagte.

348 blev byen Berytus (nu Beirut) i Fønikien for største delen ødelagt i et jordskjælv, hvorved alle der endnu var hedninger blev saa forskrækkede, at de straks lod sig døbe.

358 den 24de august kl. 6 om morgenen overgik et voldsomt jordskjælv Lilleasien, Pontos og Makedonien. Det beskadigede sterkt 150 byer og ødelagde fuldstændig Nikomedia i Bithynien, hvor det kom saa pludseligt og heftigt, at alle husene paa engang omstyrtedes, og alle indbyggerne paa én mand nær begravedes under ruinerne.

362 indtraf i alle provinser voldsomme jordskjælv. De allerfleste byer i Palæstina, Libyen, Sicilien og Grækenland ødelagdes. Den samtidige veltalenhedslærer Libanius skriver, at i hele Libyen blev ingen og i Grækenland blot en eneste by staaende, at Nicæa blev fuldstændig ødelagt og Konstantinopel led stor skade. Havet traadte mangesteds op paa land og tilintetgjorde hele byer med samt indbyggerne. Ved Alexandria vendte havet, som under jordskjælvet havde trukket sig tilbage, med slig kraft tilbage igjen, at det satte forskjellige byer og landsbyer under vand og druknede en mængde mennesker.

365 om sommeren medens keiser Valeus opholdt sig i Cæsarea i Kappadokien, sporedes her en heftig jordrystelse, som forresten merkedes over rigets fleste provinser, og specielt paa Sicilien, Kreta og i Palæstina, hvor stødet var sterkest, ødelagdes forskjellige byer.

368 ødelagde et jordskjælv Nicæa fuldstændig, og i Germa, en mindre by ved Hellespont, blev blot 2 huse staaende.

394 er merkeligt ved de frygtelige jordrystelser, som næsten daglig sporedes i rigets forskjellige provinser fra begyndelsen af september til slutningen af november. Heftige og vedholdende regnskyl satte hele provinser under vand og formørkede luften.

396 hjemsøgte et voldsomt jordskjælv de fleste provinser i Orienten; og da himmelen over Konstantinopel saa ud som luende ild, skræmte dette indbyggerne og keiseren (Arkadeus) selv saaledes, at de forlod byen og leirede sig paa en aaben mark.

401. I begyndelsen af aaret blev Konstantinopel rystet af et voldsomt jordskjælv, som varede i 3 dage.

417 ødelagde et jordskjælv mange store huse i Konstantinopel og byen Kebyra i Frygien.

447 ødelagde et jordskjælv en stor del af Konstantinopels nye mure tilligemed 57 taarne og desuden mange prægtige bygninger ikke alene i denne by, men ogsaa i Antiokia og Alexandria.

459 den 14de septbr. ødelagdes Antiokia næsten fuldstændig af et jordskjælv. I „nybyen“ det skjønneste kvarter af byen blev neppe et hus staaende.

460 ødelagde et jordskjælv en stor del af Kyzikos (i Lilleasien ved Marmorasjøen).

472 efter Marcellinus den 6te, efter en anden kilde den 11te, november udkastede Vesuv saa megen aske, at endog i Konstantinopel,

hvor folket var samlet i Cirkus, dagen blev til nat og et 3 tommer høit askelag bedækkede gader og huse.

499 blev Neocæsarea og flere andre byer i Pontos (ved det sorte hav) ødelagte af jordskjælv.

525 blev Antiokia ødelagt af jordskjælv og en mængde mennesker, deriblandt biskopen Eufrasius begravet under ruinerne. En lignende ulykke overgik de græske byer Epidauros og Korinth, samt Anazarbus i Kilikien (paa Lilleasiens sydkyst). De ødelagte byer blev gjenopbyggede paa keiser Justins bekostning. Keiseren tog sig ulykken saa nær, at han efter at have afført sig purpuret og diademet gik flere dage i rad klædt i sækkelærred.

558. Et voldsomt jordskjælv, som varede flere dage i rad, ødelagde en mængde huse og flere kirker i Konstantinopel, hvorved en utrolig mængde mennesker omkom; derefter fulgte en pest, som bortrev mange tusinde mennesker.

590 ødelagde et jordskjælv næsten hele Antiokia og begrov 30,000 mennesker under ruinerne.

741 indtraf atter et stort jordskjælv i Konstantinopel og ødelagde mange kirker, klostre og privathuse, hvorved en mængde mennesker omkom. Jordskjælvet strakte sig over hele Trakien og Bithynien og rammede fornemmelig Nikomedia og Nicæa, i hvilken sidste by alle kirker styrtede sammen paa én nær. For at gjenopbygge de faldne mure udskrev keiser Leo en ekstraskat, som aldrig er afskaffet igjen.

791 bragte et sterkt jordskjælv indbyggerne i Konstantinopel til at forlade sine huse og begive sig ud paa aaben mark.

929 sporedes jordskjælv i forskjellige provinser og hele byer blev omstyrtede.

1033 forstyrrede jordskjælv forskjellige byer og i Konstantinopel, hvor det sporedes i 40 dage, ødelagdes mange prægtige bygninger.

1036 ødelagde et skrækkeligt jordskjælv mange byer i forskjellige egne af riget.

1065. Et sterkt jordskjælv omstyrtede mange prægtige bygninger i Konstantinopel; samtidig viste sig en komet paa himmelen i 40 dage.

Efter den maade, hvorpaa samlingen er fremkommet, tør man gaa ud fra, at man her har en fuldstændig fortegnelse over alle større jordskjælv, som omtales hos de gamle forfattere. Jeg kjender i ethvert fald ikke mere end et jordskjælv af nogen betydning, som kan være overseet, nemlig jordskjælvet i Rom 193 f. Kr., som jeg har tilføiet i klammer; men da dette ikke kan sees at have havt nogen ødelæggelser tilfølge, er det formodentlig udeladt med vilje. Samlingen tør imidlertid have mer end historisk betydning. Sammenligner man nemlig tilfældene før og efter Kristi fødsel, vil man se, at de første er meget faatallige mod de sidste og i ethvert fald for de flestes vedkommende kun anført paa grund af de historiske begivenheder, de gav anledning til. Efter Kristi fødsel er tilfældene derimod overmaade talrige og følger ofte saa tæt paa hverandre, at tydeligvis alle vigtigere tilfælde er medtagne. Dette staar utvilsomt i forbindelse med den nye opfatning af provinsernes ret i Romerstaten, som keisertiden gjorde gjældende i modsætning til republiken og foranledigede stadige indberetninger fra statholderne til keiserne, hvilke beretninger afgav stof for de saakaldte „Acta diurna“ eller den officielle rigstidende, som igjen blev den kilde, hvoraf historikerne øste. I forbindelse hermed staar ogsaa, at før det vestlige riges undergang (476) nævnes jordskjælv baade i det østlige og vestlige rige, men efter dette aar blot i det førstnævnte, og efterhaanden som dettes omraade indskrænkedes ved arabernes og bulgarernes fremtrængen, indskrænkes ogsaa feltet for de optegnede tilfælder, indtil det tilsidst indskrænker sig til Konstantinopel. Dette forhold maa ogsaa tages i betragtning, naar der tales om jordskjælv i rigets forskjellige provinser, idet man for enhver saadan opgave maa have rigets samtidige udstrækning for øie.

Med hensyn til jordskjælvene før Kristi fødsel, saa er det klart, at de kun har historisk betydning; dog kan det for Roms vedkommende bemerkes, at der efter 193 ikke forekommer nævnt et eneste tilfælde i denne by, hvilket utvilsomt vilde været nævnt, hvis de havde forekommet, og der er saaledes sandsynlighed for, at heller ikke tidligere denne by har været hjemsøgt af jordskjælv af betydning.

De anførte talopgaver kan naturligvis ikke tillægges nogen absolut nøiagtighed, men rent uden støttepunkter er de ikke. Der holdtes nemlig over hele det romerske rige i keisertiden nøiagtige mandtalslister over indbyggerne for skattens skyld, hvilket jo vilde

give et godt grundlag for beregningen. Overhovedet var statistiken adskillig mere anvendt i oldtiden selv hos barbariske folk, end man nu forestiller sig. Saaledes fortæller Cæsar, at han efter en seir over Helvetierne fandt i deres leir lister optagne med navns nævnelse over alle de vaabenføre mænd, som havde deltaget i denne forsøgte udvandring og ligeledes særskilte lister over kvinder og børn.

Boganmeldelser.

Dr. Hans Reusch: Tekst til geologisk kart over fjeldstrøgene mellem Jostedalsbræen og Ringerike. (Norges geologiske undersøgelse No. 47).

Som det vistnok vil være mange af „Naturen"s læsere bekjendt, har det været meningen, at Norges geologiske undersøgelse skulde udarbeide et geologisk oversigtskart i maalestok 1:400,000 over det sydlige Norge, idet generalkartet i denne maalestok anvendtes som topografisk underlag. Paa grund af de faa faste funktionærer, som Norges geologiske undersøgelse har havt til disposition, har dette kartlægningsarbeide gaaet meget langsomt, og bestyreren udtaler selv som sin formening, at der ikke kan blive tale om at udgive det hele kartverk i en nogenlunde nær fremtid. Derfor har man fundet det hensigtsmæssigt at udgive foreløbig nogle enkelte blade, saa de resultater, hvortil Norges geologiske undersøgelse er kommet, allerede nu kan komme de interesserede til gode. Saaledes som sagerne staar, forekommer det nærværende anmelder, at dette er en god tanke, og jeg mener ogsaa, at det er heldigt, at man har valgt at begynde med et kartblad som det ovenfor nævnte, som netop udgjør endel af de høifjeldsstrøg, hvor Norges geologiske undersøgelse i de senere aar har nedlagt saa meget arbeide. Til orientering skal nævnes, at i kartbladets n. v. hjørne ligger Veitestrandsvandet i Sogn og i dets s. ø. hjørne ytre Aadalen. Man møder her grundfjeldets gneise og graniter, Telemarksformationen, sparagmitformationen, østlandets sikre kambriske og siluriske lagrækker, høifjeldsviddernes fylliter, blaakvartser og overliggende gneisagtige bergarter samt gabbroer, labradorstene og yngre graniter. Desværre er ikke aldersforholdet mellem disse lag saa sikkert, som det kunde ønskes, da de forskjellige i disse strøg arbeidende geologers opfatninger er forskjellig. Meget godt

arbeide er dog nedlagt her, og det nu udgivne geologiske kartblad vil blive af stor betydning som grundlag for fremtidige undersøgelser af høifjeldsformationernes indbyrdes forhold og forholdene under bjergkjædefoldningen. Hvad selve kartet angaar, saa synes farverne at være heldig valgt, saa at de forskjellige bergartzoner og lagrækker træder greit og klart frem, og ligeledes er navneudvalget saa begrænset, at alle krav til tydelighed er tilfredsstillet. Det stiller sig imidlertid for mig som et stort spørgsmaal, om man ikke paa et kart i saa stor maalestok burde have høidekurver. Det kan ikke negtes, at kartets værd i flere henseender vilde forøges ved et saadant arrangement, og jeg tror ikke, at diskret tegnede høidekurver i nævneværdig grad skulde stride mod de krav til greihed og tydelighed, som man maa have lov at stille til et kart som dette. C. F. K.

C. M. Fürst: Das Skelett von Viste auf Jäderen. Ein Fall von Skaphocephalie aus der älteren skandinavischen Steinzeit. Videnskabsselskabets skrifter. Math. naturv. kl. 1909 no. 1. (Kristiania).

Af skeletter og skeletdele fra stenalderen kjendes der for tiden en række i Danmark og Sverige og fra Norge rester af to individer, men alle disse er fra den yngre stenalder, d. v. s. den periode, da befolkningen i de sydlige dele af Norge og Sverige samt i Danmark i det væsentlige har været bofast og har kjendt agerdyrkning. Men fra den ældre nordiske stenalder, d. v. s. den periode da befolkningen i de nævnte lande har levet som et jæger- og fiskerfolk uden faste boliger, har man kun to skeletter fra en dansk kjøkkenmødding, og som endnu ikke er bearbeidet. Fra Sverige kjendes ingen skeletdele fra ældre stenalder og i Norge er Visteskelettet det første. Som det vil forstaaes er Visteskelettet derfor af ganske særlig betydning, og det var derfor ønskelig, at man efter professor Guldbergs bortgang fik det bearbeidet af en fagmand. Paa henvendelse til hr. professor C. M. Fürst i Lund erklærede han sig villig til at foretage bearbeidelsen. Det arbeide som professor Fürst har nedlagt herpaa fortjener den største anerkjendelse og tak. Anatomiska institutionen i Lund er jo nu ved professor Fürsts ledelse en bekjendt institution, udstyret med alle den moderne antropometris bedste apparater, og dertil besidder det tillige en fortrinlig fotograf i assistenten hr. O. Matsson, hvis ypperlige billeder pryder Fürsts afhandling.

Visteskelettet blev i Lund sat sammen med en utrolig nøiagtighed og resultatet er blevet overraskende. Det er lykkedes Fürst ved at

benytte plastilin som underlag at sætte sammen hjernekassen, saa den paa vigtige punkter kan maales. Ligeledes er skelettet for alle de vigtigste deles vedkommende sat sammen. Det viser sig da, at det hele skelet tilhører et ungt, lidet og spinkelt bygget individ, hvis tænder tyder paa at det har været lidt mere end 15 aar og hvis kjøn af andre merker muligens kan bestemmes til hankjøn. Der knytter sig imidlertid eiendommelige sygelige fænomener til dette individ.

Mens hjernekassens to i s s e b e n (ossa parietalia) hos normalt udviklede mennesker ikke vokser sammen i sømmen (den saakaldte p i l e s ø m, sutura sagittalis) førend i moden alder, er de paa Visteindividet vokset sammen ved en forbening, sandsynligvis allerede i fostertilstanden. Dette sygelige fænomen, som kjendes nutildags ogsaa, er fulgt af andre, saaledes eksempelvis en svulstdannelse paa baghovedbenet. Videre er hjernekassens k a p a c i t e t (d. v. s. hjernens rumindhold), der hos moderne voksne europæere er ca. 1500 $cm.^3$ og hos børn følgelig noget mindre, hos Visteindividet kun 1 2 1 3 c $m.^3$, et tal, der af Fürst betegnes som meget lidet, selv for en 15—16aaring.

Endelig er der et maal ved kraniet, som fortjener særlig opmerksomhed, nemlig den saakaldte længde-breddeindeks.

Det er bekjendt hvorledes man ved at maale forholdet mellem hovedets største længde og bredde kan udtrykke i talværdier om et hode er k o r t s k a l l e t eller l a n g s k a l l e t. De kortskallede hoder er brede, runde, med mindre udpræget baghode. Indekserne er her mere end 80 og ligger sedvanlig ved 82—83, men kan bli endnu høiere. Langskallerne er smalere, høiere og har mere udpræget baghode. Indekserne er under 75 og ligger gjerne mellem 75 og 70. De skaller, hvis indekser ligger mellem 75 og 80, opstilles af mange som en egen type, mellemskaller. Man har antaget at inddelingen i kortskaller og langskaller delvis kan bruges som recemerke, naar det sees i sammenhæng med andre racemerker. Vistekraniet viser sig ved maaling at være h y p e r l a n g s k a l l e t (indeks 67.1), hvad der imidlertid skyldes de sygelige dannelser som nævntes ved pilesømmen. S k a l l e n s v æ r d i s o m a n t r o p o l o g i s k m a t e r i a l e b l i r d e r v e d b e t y d e l i g r e d u c e r t. Dette er forsaavidt beklagelig som det vilde have betydelig interesse ved dette ældste skeletfund at kunne konstatere en udpræget antropologisk type. Enkelte forskere (Arbo, A. M. Hansen) har hævdet at den paa Jæderen nutildags overveiende type, den blonde kortskalle, skulde stamme fra stenalderen. Viste-

kraniet bidrager saaledes intet til at belyse dette spørgsmaal, da dets overdrevne langskallethed vistnok delvis skyldes sammenvoksningen af den nævnte søm mellem issebenene i fostertilstand. Derved er hjernekassen i sin vekst tvunget bagover, i længden.

Spørgsmaalet om aarsagen til disse sygelige fænomener (hyperlangskallethed, forbening af pilesømmen i fostertilstand etc. etc., saakaldt skaphocephali) er omstridt. Man har nemlig delvis hævdet at skaphocephali skyldes arvelig syfilis. Men nu spørges om det virkelig skulde kunne antages at denne sygdom har været kjendt saa langt tilbage som i stenalderen. Fürst er nærmest af den mening, at dette er usandsynlig, og at skaphocephalien som andre hemningsdannelser kan skyldes forskjellige aarsager.

Hvad skelettet iøvrig angaar, fremhæver Fürst at legemshøiden er meget liden, kun 123 cm., selv i forhold til barnets alder. Men at trække nogen slutning angaaende racen af dette er ikke tilladelig, da ogsaa den ringe legemshøide hos Visteindividet skyldes sygelige dannelser (laarbenenes bygning). Endvidere bemerker Fürst at der findes skeletter af skaanske børn af samme alder, som har en endnu mindre legemsbygning.

Vigtig er Fürsts paavisning ved hjælp af Helliesens tegninger at skelettet er kommen helt i jorden og at det har ligger i en krum stilling. Muligens kunde det formodes at det lille barnelig har været begravet paa bopladsen, men om dette kan der vanskelig siges noget sikkert. I alle tilfælde yder ikke dette skelet noget bevis for at Vistebopladsens stenaldersbefolkning har været kannibaler. Der fandtes imidlertid blandt skeletmaterialet 3 fingerled af et voksent individ og disse kan muligens benyttes til en diskussion om spørgsmaalet kannibalisme.

Hvad der saaledes efter Fürsts grundige afhandling kan siges om Visteskelettet er, at det har tilhørt et 15aarig barn, der i visse henseender har været sygelig udviklet. Og saaledes faar det kun en speciel anatomisk interesse, idet vi ikke deraf kan slutte noget om typen for de ældste indvandrere paa Jæderen og i det sydvestlige Norge.

A. W. Brøgger.

Mindre meddelelser.

Birkemusen, ny for Norges fauna. Sommeren 1907 modtog professor Collett fra Opdal i Søndre Trondhjems amt en birkemus. Denne art er ny for Norges fauna; hvad der imidlertid ikke mindst gjør fundet interessant er at birkemusen tidligere kun en gang er funden paa den skandinaviske halvø, ved Landskrona, Skaane, i 1853. Sommeren 1908 erholdt professor Collett yderligere tre eksemplarer af denne art. Samtlige eksemplarer blev fundne under slaatteaannen, i maanederne juli—september. De holdt til paa de smaa slaatteteiger mellem birkeskogen. Nogle af teigerne laa nede i bunden af den trange dal, der ligger i en høide af ca. 600 m. o. h., andre oppe i fjeldskraaningerne. Birkemusen blev først iagttaget i Opdal i 1900, derpaa igjen i 1906; det var dog først i 1907 at den med sikkerhed blev paavist. Den synes ikke at forekomme i nogen større mængde. Udenfor Opdal er birkemusen endnu ikke med sikkerhed paavist. Det er dog sandsynligt, at den forekommer i flere af de nærliggende fjelddale og fjeldplateauer. Nævnes kan saaledes at ved Domaas blev der i 1907 dræbt en mus, som synes at have tilhørt denne art. I „Zoologischer Anzeiger" (vol. 34, 1909, p. 379) har professor Collett nærmere beskrevet de fire eksemplarer som blev fundne i Opdal.

Da dette er et af de merkeligste pattedyrfund, som har været gjort her i landet, skal vi her give en kort beskrivelse af dyret.

Birkemusen, Sicista (Sminthus) subtilis Pallas, er 163—171 mm. lang, hvoraf 97—99 mm. falder paa halen, som saaledes er adskillig længere, indtil 1½ gang, end hoved og krop. Paa oversiden er farven brunagtig eller gulagtig graa, paa undersiden hvidlig eller rødlig graa. Overgangen mellem ryggens og bugens farve er ganske umerkelig. Langs ryggen gaar der en ret skarp begrænset sort eller brunsort stribe, der som oftest begynder ved nakken, undertiden dog som paa de norske eksemplarer paa panden, og strækker sig til haleroden. Birkemusen tilhører springsmusenes familie. I sit ydre minder den adskillig om de ægte mus, fra hvilke den dog let kan adskilles ved at den har udelt overlæbe og lodret fremstaaende hudfold mellem næseborerne. Endvidere har birkemusen fire kindtænder i overkjæven, tre i underkjæven, mens de ægte mus har tre kindtænder saavel i over- som underkjæven.

Som allerede nævnt blev birkemusen for 56 aar siden funden i Skaane; da den senere ikke er gjenfunden der, er det sandsynligt at den er uddød. Paa de danske øer er den endnu ikke paavist, derimod er den funden paa flere steder i Jylland. Forøvrigt forekommer den i Finland, Rusland, Polen, Ungarn, samt i Sibirien, hvor den er meget udbredt. Birkemusens udbredelse viser, at den er et ægte steppedyr. Professor Collett mener derfor, at den maa være indvandret til os i tiden efter den store nedisning, den interglaciale periode, fra hvilken tid ogsaa den mammuthtand, som for nogle aar siden blev funden i Vaage i Gudbrandsdalen, antages at stamme. Det forekommer mig imidlertid naturligere at antage, at birkemusens ind-

vandring har foregaaet umiddelbart efter istiden, før landet endnu var bleven skogklædt. Under den anden nedisning fyldte nemlig mægtige bræer alle dale og kun den yderste kystrand var isfri. En liden gnaver, hvis udbredelse viser at den ikke er noget polardyr, har neppe kunnet udholde et saa høiarktisk klima, som sikkerlig den gang har hersket her i landet.

Birkemusen lever mellem birkekrat, hvad der har givet dyret dets navn. Med stor behændighed klattrer den omkring mellem birkegrenene. I Sibirien forkommer den foruden i skog, især spredt birkeskog, ogsaa ude paa de aabne stepper. Dyrets levevis er forøvrigt lidet kjendt. J. G.

Den nordeuropæiske fastlandstid. Nordsjøen er som bekjendt et ganske grundt hav med en i det store taget jævn bund. Geolo-

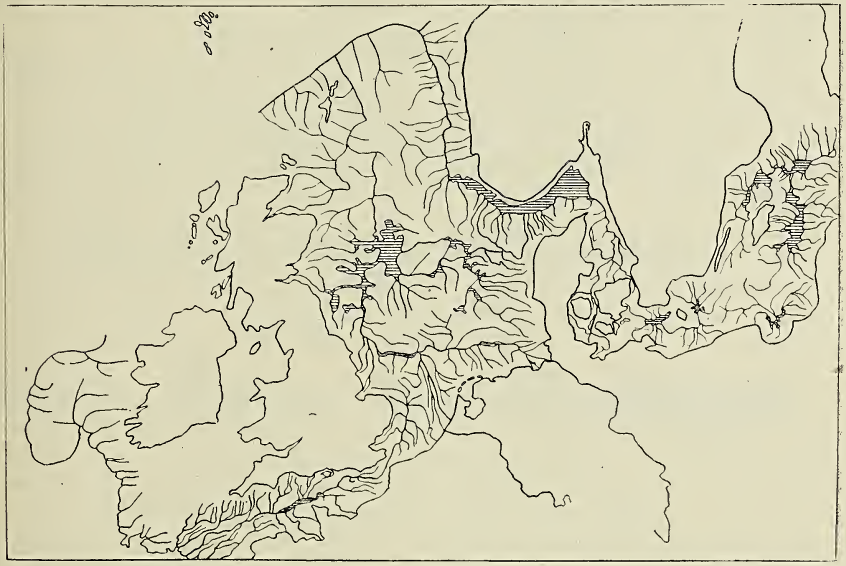


Fig. 1. Kartskitse over gamle flodløb paa bunden af Nordsjøen og Østersjøen. (Efter Hintze).

gerne antar at den har været tørt land i forholdsvis ny tid, og man har længe været fortrolig med den tanke, at mennesker kan have levet der i en tidlig del af den palæolitiske stenalder. Den danske geolog V. Hintze har i en i slutten af forrige aar udkommet afhandling (Dansk geologisk forening, b. 3) tat denne sag op til fornyet granskning. Han har studeret sjøkarterne og paa dem optegnet kurver paa samme maade som man gjør for landkarters vedkommende. Han fandt herved at bundens relief former sig til et af hoveddale og bidale bestaaende system, som han antar maa være udgravet af et flodnet. Dette fremstiller han paa et kart, der her gjengives noget forenklet og formindsket. Hovedelven havde sit løb over det nu sunkne sletteland, først mod vest, langs syd-

siden af Dogger bank, hvor den optog Rhinen, saa gik den mod nord indtil den mundede ud ved en kyst der, hvor skraaningen ned mod det norske havs store dyb begynder. Med skraffering er paa vort kart antydet sjøagtige udvidelser. Den norske rende udgjorde saaledes en stor og dyb sjø, som fik tilløb fra de danske sund og udtømte sit vand gjennem en flod, mundende ud i vest for Bergenskysten. Den britiske kanal havde en flod, der begyndte inde i Nordsjøens sydøstlige hjørne. Den maade, hvorpaa et par af sidedalene her støder til hoveddalen, tyder paa, at de er saakaldte „agnordale". Efter det skulde den del af kanalfloden, som ligger inden Nordsjøens omraade, oprindelig have rundet nordover. Det sunkne land havde i vest for Irland en eiendommelig formet halvø, den saakaldte Porcupine-banke.

I den her omhandlede fastlandstid kom efter forfatterns mening Østersjøstrøget, der laa langt inde i landet, at være i den grad unddraget havets indvirkning, at der inden det raadede et tørt klima og forekom sjøer uden afløb.

Den tid da slettelandet i det nordvestlige Europa var saa meget større end nu er, efter hvad Hintze søger at vise, ikke fjern, idet det gamle land sank under havet i den milde tapes-littorina-tid, da eken og bøken allerede var indvandret til Danmark, og den saakaldte ældre nordiske stenalders mennesker (med Nøstvedtkulturen) levede ved vore kyster. Som man let vil forstaa vil de forestillinger man maa gjøre sig om dyrs, planters og stenalders-menneskers indvandring til den skandinaviske halvø forandres meget, saafremt der i en os nutidsmennesker temmelig nærliggende tid har været et saadant fastland, som her er fremstillet. Der er imidlertid vegtige indvendinger at gjøre mod Hintzes arbeide baade hvad tidsbestemmelsen og andet angaar.

Ved gjennemlæsningen af dette skrift kom mig i tanken en anden sag, nemlig den merkelige maade, hvorpaa undertiden det ene forskningsgebet griber ind i et andet. Geologi og undersøgelser over havfiske kunde synes at være vidt adskilte, og dog har vi ved flere i den senere tid udkomne arbeider (fornemlig Nansens), som behandler den saakaldte kontinentale platform, faaet en anelse om, at de to forskningsfelter har noget med hinanden at gjøre. Nu forsøger Hintze at gi os detaljerede kurvekarter over dele af havbunden og samtidig gjøre disse karter forstaaelige og saa at sige levende for os, idet han i enkeltheder søger at paavise, hvorledes bundens former er opstaaede ved vands erosion. Nordsjøen er et af verdens vigtigste fiskefelter og dens bund er, kan man sige, et af fiskenes hovedlande. Af bundens forhold (grusbund, sandbund, mudderbund) er de for en stor del afhængig, og forhaabentlig vil man med større udbytte end før kunne gaa til undersøgelse af denne bund nu, naar man har faaet en ledende tanke at følge og mindre arbeider paa maafaa.

Hans Reusch.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.
Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

Marie Bull, f. Midling:

Minder

fra Bergens første nationale Scene.

Udgivne ved

H. Wiers-Jenssen.

Pris Kr. 2.75, Porto 15 Øre.

John Griegs Forlag Bergen.

Bergens museums havforskningskurser.

Det 8de kursus i havforskning afholdes i Bergen (Norge) fra 9de august til 9de oktober 1909.

Undervisningen bestaar i forelæsninger, praktiske øvelser og ekskursioner, og gives efter følgende plan:

Dr. Appelløf: Nordhavets evertebratfauna (systematik og biologi); ugentlige ekskursioner i fjordene. Dr. Damas: Fiskenes systematik og biologi; almindelig plantonbiologi. Helland-Hansen: Fysisk og kemisk oceangeografi, med laboratoriumsøvelser. Jørgensen: Phytoplankton (diatoméer og peridinéer). Dr. Kolderup: Bundafleiringer; glaciale og postglaciale afleiringer i Norge.

Forelæsningerne holdes paa tysk. Udenlandske deltagere betaler en afgift af kr. 150, uanseet om han deltager i et eller flere fag. For norske deltagere er adgangen til kurserne fri. Mikroskop, lupe og præparerbestik maa medbringes. Anmeldelse maa inden 1ste juli være indsendt til „Bergens museums havforskningsinstitut" i Bergen, Norge. Samtidig udbedes meddelelse om, i hvilken udstrækning man ønsker at deltage i kurset. Udførligt prospekt sendes ved nærmere henvendelse.

Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG:

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE.

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN OG 5 KARTPLANCHER.

Faaes hos alle Boghandlere.

PRIS:	Heftet	Kr.	12.00
	Indbundet i Originalbind	„	16.00
	Løse Originalbind	„	3.00

O. W. FASTING:

GRAALYST

Pris Kr. 2.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 9 33te aargang - 1909 September

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

✻ ✻ ✻ INDHOLD ✻ ✻ ✻

J. H.: Ole Engelstad (med portræt) 257
Ellen Gleditsch: Om radium, dets levetid og oprindelse 258
C. H. Ostenfeld: Nogle Arvelighedsforhold hos Planter med hvid- eller gulbrogede Blade (med 10 fig.) 269
Mindre meddelelser. Carl Fred. Kolderup: Jordskjælv i Norge i 1908. — *I. G.:* Legemstemperaturen hos fiske og andre sjødyr. — *Iver L. Sellæg:* Han „Mikkel" i „klemma". — Insekternes artsrigdom. — Temperatur og nedbør i Norge i juni og juli 1909 285

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1909 sin *33te aargang* (4de rækkes 3die aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres af direktør Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

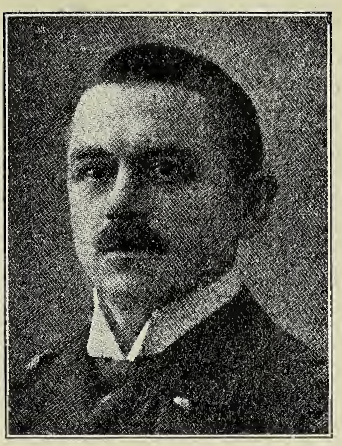
I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.



Ole Engelstad.

Den 23de juli iaar, om eftermiddagen, hændte paa Vealøs ved Horten en ulykke, som har voldt sorg og deltagelse i vide kredse. „Fram"s næstkommanderende, kaptein i marinen Ole Engelstad, dræbtes under et tordenveir af en elektrisk udladning, mens han foretog eksperimenter med opsætning af drager til de høiere luftlag.

Der knytter sig store forventninger til de meteorologiske undersøgelser, som ved hjælp af høitgaaende drager vil blive udført under den kommende polarfærd. Man ved jo for tiden absolut intet om de meteorologiske forhold over Polhavet i større høider end en almindelig skibsmast. Som en forberedelse til færden er det, at Engelstad i sommer, sammen med den norske luftseiladsforenings sekretær, løitnant Sem-Jacobsen, har gjort forsøg med opsætning af drager.

Herunder var det at ulykken fandt sted. Mens en drage befandt sig ca. 1000 m. oppe i luften, nærmede der sig et tordenveir. Kaptein Engelstad kom til at røre ved den kobbertraad, som førte op til dragen. I det samme rammedes han af et sterkt elektrisk stød og segnede bagover, først iknæ og saa helt ned paa marken. Han kom ikke mere til bevidsthed og døde faa minuter senere under transporten til sygehuset.

Den 29de juli blev han begravet fra Østre Porsgrunds kirke under sjelden stor deltagelse.

Fuld af begeistring for „Fram"færdens opgave havde kaptein Engelstad af al kraft søgt at uddanne sig til at overtage ledelsen af ekspeditionens magnetiske arbeider. Blandt andet havde han studeret

jordmagnetisme under veiledning af professor Sem Sæland. For ekspeditionen, saavel som for norsk videnskabelig forskning ideth eletaget, betyder hans uventede bortgang et tab, som det vil være meget vanskeligt at erstatte.

Kaptein Engelstad blev revet bort — som det for os ser ud ved et tilfældigt spil af skjæbnen — netop som han stod færdig rustet til at tage fat paa arbeidet med sit livs store opgave. Han havde endnu ikke faaet anledning til at give noget direkte bidrag til dennes løsning, men har dog ikke derfor levet forgjæves. Hans død har mindet os om, at der er alvor forbundet med videnskabsmandens gjerning. Ogsaa i det kulturarbeide som moderne videnskab udfører hænder det, at store fremskridt maa betales med det dyreste samfundet har at miste: unge arbeidsglade og arbeidsdygtige menneskers liv. Norsk arktisk forskning har i løbet af det sidste ti-aar allerede krævet flere ofre: Johan Svendsen, Elisar Boye og Gustav Wiik. Til denne række af navne er der nu føiet et nyt. —

Ole Engelstad var født i Porsgrund i 1876. Han blev sekondløitnant i marinen i 1897 og premierløitnant i 1899. I 1905 avancerede han til kaptein. Som sjøofficer har han gjort almindelig tjeneste saavel iland som paa en række togter. Han tjenstgjorde særlig ved marinens artilleri og interesserede sig meget for skydeøvelser. Han var nu ansat i marinestyrelsen, men havde fra 1ste juli faaet permission for helt at ofre sig for „Fram"-ekspeditionen. Han var ikke gift. Engelstad var usedvanlig afholdt af sine kamerater saavel som af sine underordnede og var anseet som en meget dygtig og lovende ung officer.

J. H.

Om radium, dets levetid og oprindelse.

Af Ellen Gleditsch.

De radioaktive stoffe har, som det vil være bekjendt fra tidligere artikler i „Naturen"[1]), den evne at afgive energi i forskjellige former, f. eks. som varme og som straaler. Denne energi lader sig let paavise ved de eiendommelige elektriske og kemiske processer, den fremkalder. Saaledes ved vi, at straalerne fra et radioaktivt stof gjør ind-

---

[1]) Nr. 1, 1909.

tryk paa en fotografisk plade, og at de formaar at gjøre luften ledende for elektricitet — at j o n i s e r e luft og ogsaa andre gasarter. Straalerne er af forskjellig art; de, der afgives i størst mængde, og som væsentlig bevirker luftens jonisation, er αstraalerne, som vi betragter som sammensatte af smaapartikler, ladet med positiv elektricitet; βstraalerne udsendes med større kraft, smaapartiklerne som sammensætter dem er meget smaa og faar derfor en meget stor hastighed og en stor gjennemtrængende evne; de er ladet med negativ elektricitet; de har ikke αstraalernes sterke evne til at bevirke gasarters jonisation, derimod er det især dem, der paavirker den fotografiske plade. Den tredje straaleform, γstraalerne, synes ikke at være af korpusculær natur, men synes som lysstraalerne at bestaa af svingninger, bølgebevægelser i æteren; de er identiske med de velkjendte Røntgen-straaler.

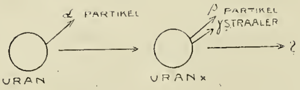
Saasnart radiums eiendommelige virkninger blev kjendt og studeret, spurgte fysikerne: „Hvorfra kommer al denne energi?" Og med rette fandt man, at radium var et gaadefuldt stof. Energi afgaves jevnt og stadigt, maaneder gik og radiumpræparaternes energi slappedes ikke; lys og mørke spillede ingen rolle, aktiviteten var den samme ved dag som ved nat, ved jordens overflade som i dybe gruber. Der kunde ikke paavises nogen ydre indflydelse; og præparaterne selv led ingen forandring, ikke med de fineste vegter kunde man paavise noget vegtstab.

Af de mange hypoteser, som fremkom i denne tid, er der en, som i betydning langt har overgaaet alle de øvrige, og som nu er den almindelig antagne. Flere af dens hovedtræk er fremsat meget tidligt af hr. og fru C u r i e; englænderen R u t h e r f o r d har udvidet den og givet den dens nuværende form. Ifølge denne er de radioaktive stoffes atomer ikke stabile, en brøkdel af dem undergaar i et bestemt tidsrum en voldsom eksplosionsartet sprængning, hvorunder der afgives varme og straaler, mens det, der er igjen af det gamle atom, danner et nyt atom med andre og fra det gamle forskjellige egenskaber. Det, der har bevirket denne hypoteses raske fremskridt, er kjendskabet til de r a d i o a k t i v e s t o f f e m e d k o r t l e v e t i d.

Vi vil tage uran som eksempel. Uran er aktivt; det formaar at jonisere gasarter, om end i meget mindre sterk grad end radium; ligesaa frembringer uran meget smukke fotografiske virkninger. Det salpetersure salt af uran har den eiendommelighed at opløse sig let i æter, hvad man ofte benytter sig af for at skille uran fra andre me-

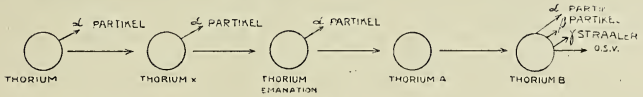
taller og fra forurensninger. Naar man imidlertid inddamper en saadan æterisk opløsning, viser det sig, at det vundne uransalt har mistet sin evne til at paavirke den fotografiske plade. Undersøger man nu den i æter uopløselige rest, finder man at den frembringer smukke fotografiske virkninger, uden at den i nævneværdig grad formaar at jonisere luften. Det kan være fuldstændig ligegyldig, hvilke forurensninger der findes i saltet; man kan for den sags skyld tage et kemisk rent uransalt og behandle med æter; filteret, hvorigjennem opløsningen har passeret, tilbageholder substansen, der paavirker den fotografiske plade; men dens mængde er minimal, og derfor er det fordelagtigere at tilsætte en ikke aktiv substans og erholde den sammen med denne. Og nu kan man iagttage de to præparater; det ene, uranet, gjenvinder lidt efter lidt alle sine oprindelige egenskaber; efter en maaneds forløb kan man fotografere med det, som før behandlingen med æter. Men det andet præparat har i samme tidsrum stadig gaaet tilbage i virkning og frembringer efter en maaneds forløb intet indtryk paa en fotografisk plade. — Hvad er her skeet? — Ved behandlingen med æter er uransaltet selv gaaet i opløsning; men tilbage er blevet en substans, der i almindelighed findes i uransaltet; mens uranet fremdeles udsender de joniserende *α*straaler, er det den anden substans, uran X, som man kalder den, der udsender βstraaler og derved indvirker paa den fotografiske plade. Denne uran X har e n b e g r æ n s e t l e v e t i d, den taber sin aktivitet jevnt og sikkert. Og samtidig dannes uran X paany i og af uransaltet; efter en maaneds forløb viser derfor dette baade sine egne og uran X's egenskaber, og man kan ved en fornyet behandling med æter adskille en ny mængde uran X.

Vi maa tænke os, at nogle af uransaltets atomer sprænges, hver under afgiven af en af de partikler, der sammensætter *α*straalerne og dannelsen af et atom uran X. Dette sprænges under afgiven af β- og γstraaler; hvad det videre giver, ved vi endnu ikke. Man ser ofte denne proces fremstillet paa følgende maade:



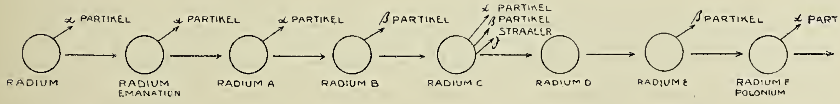
Kort tid efterat Sir W i l l i a m C r o o k e s havde paavist eksistensen af en uranium X, udførte R u t h e r f o r d og S o d d y en række arbeider over thorium, som ogsaa er et af de svagt radioaktive

elementer. Det viste sig da, at man ved en enkelt kemisk proces kan udskille af thorium en anden aktiv substans thorium X. Thorium taber ved behandlingen en stor del af sin aktivitet, som den siden gjenvinder, smaat, men sikkert, i et bestemt tidsrum. Samtidig gjenfinder man i thorium X den tabte aktivitet; men den synker for at blive nul, naar dette samme tidsrum er hengaaet. Thorium X afgiver i den tid, det bestaar, en emanation, der selv maa betragtes som en ny radioaktiv substans med kort levetid. Dens aktivitet taber sig meget hurtig, i løbet af nogle minuter; men den formaar at belægge alle omgivende gjenstande med et tyndt lag af overført aktivitet.



Siden Rutherford og Soddy udførte disse arbeider over thorium, er kjendskabet til det og dets sprængningsprodukter yderligere øget. Saaledes har man mellem thorium og thorium X fundet andre substanser, en overordentlig sterk aktiv, radio-thorium, og en, meso-thorium, der er af kompleks natur og formodentlig vil vise sig at bestaa af to forskjellige. Men alle nyere undersøgelser bekræfter bare den teori, de to engelske fysikere opstillede: Naar fænomenet radioaktivitet optræder, hvadenten det synes permanent eller temporært, er det betinget af tilstedeværelsen af eiendommelige radioaktive substanser; og naar fænomenet radioaktivitet opstaar eller forsvinder, saa betegner det dannelsen eller sprængningen af en rodioaktiv substans.

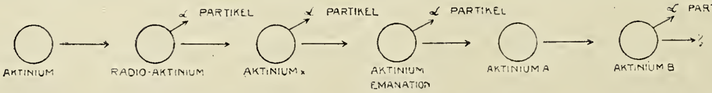
For radiums vedkommende er rækken af sprængningsprodukter saa vel kjendt, at jeg bare hidsætter den grafiske fremstilling:



Jeg vil her gjøre opmerksom paa noget, som er af betydning for forstaaelsen af de radioaktive teorier. Sæt, at vi af et mineral har fremstillet et radiumsalt, f. eks. radiumklorid; vi har det i blanding med bariumklorid; men de kemiske processer, det har undergaaet, ophedning o. s. v. vil gjøre, at radiumsaltets diverse sprængningsprodukter er fjernet. Vi maaler dets aktivitet og finder f. eks. 500. (Som

enhed benyttes gjerne uranoxyd). Denne aktivitet skyldes, at nogle radiumatomer sprænges og derunder afgiver straaler. Imidlertid, denne sprængning giver ogsaa emanationsatomer, og hvorledes vil dette paavirke vort præparat? Jo, emanationen er selv aktiv, dens atomer sprænges ogsaa, følgelig vil nu dens aktivitet addere sig til radiums egen, og vort præparat vil stige i aktivitet. Videre danner nu emanationen de tre hurtig paa hinanden følgende former af overført aktivitet, alle aktive, især de to, der afgiver αpartikler; ogsaa deres aktivitet slutter sig til den, vi før havde; og rækken fortsætter lige til polonium, der ogsaa er aktiv — sprænges og danner en inaktiv substans. Vort præparat bør efter dette stige i aktivitet; og virkelig, maaler vi dets aktivitet daglig, finder vi en, i begyndelsen sterk, siden langsommere stigning og efter nogle ugers forløb vil dets aktivitet være 2500 — 5 gange saa stor som den oprindelige. Men der stopper vi ogsaa. Præparatet har dermed naaet, hvad vi kalder dets l i g e v e g t s t i l s t a n d. Den maa naturligvis være foraarsaget derved, at sprængning og nydannelse holder hverandre i ligevegt, præparatet har en konstant aktivitet. En saadan ligevegtstilstand bestaar ogsaa for uran og dets sprængningsprodukter og for thorium og dets række og endelig ogsaa for aktinium, der slutter sig som en fjerde række til de omtalte tre.

Aktinium er fremstillet af begblende, kort tid efterat radium var fundet. Det tilhører de sterkt aktive substanser ligesom radium; men studiet af dets kemiske egenskaber har vist sig langt vanskeligere end for radium; det nærmer sig i kemisk henseende de saakaldte sjeldne jordarter, en gruppe, der bestaar af mange indbyrdes meget lige grundstoffe, som derfor ogsaa er saa meget desto vanskeligere at erholde i ren tilstand, den ene fri for den anden. Man har da heller ikke for aktinium kunnet faststille atomvegt eller spektrum — endnu. Dets sprængningsprodukter kjender man imidlertid godt. Ved elektrolyse kan man af dets opløsninger udskille radio-aktinium; ved enkle kemiske processer kommer man til en aktinium X, der afgiver en kortlevende emanation; den giver igjen flere former af overført aktivitet:



Mange af disse kortlevende substanser er endnu svært lidet kjendt i kemisk henseende, og det blir vel kanske aldrig mulig at opgive

deres kemiske reaktioner, deres atomvegt og deres spektrum. Hvor vi ved en kemisk fældning kan skille ud en saadan substans, vil fældningen i virkeligheden være en mekanisk proces, den lille mængde aktiv substans river med en anden forekommende eller paa forhaand tilsat substans. Naar man f. eks. til en uranopløsning sætter bariumklorid og derefter svovlsyre, vil der udfældes bariumsulfat; og denne river med sig uran X, viser sig altsaa efter fældningen istand til at paavirke en fotografisk plade; men heraf kan man ikke slutte at uran X fældes af svovlsyre.

For at karakterisere disse substanser gaar man derfor mest andre veie, som antydes af radioaktiviteten selv. Man studerer deres straaler, og man studerer forandringerne i deres aktivitet. Straalerne tænker man sig vel kanske ens for alle de aktive stoffe, og det er forsaavidt rigtig, som de, hidtil i alle fald, altid har kunnet henføres til de tre grupper, α-, β- eller γstraaler. Men for det første kan en af disse grupper findes alene, to kan findes eller alle tre, og endelig er αstraalerne forskjellige for de forskjellige substanser. Det blev allerede af hr. og fru Curie bemerket, at αstraalerne havde liden gjennemtrængende evne; efter et løb gjennem nogle cm. luft kunde de ikke mere paavises. Men hvad der især var forbausende var den pludselighed, med hvilken denne grænse blev naaet. Senere undersøgelser, især udført af Bragg og Kleemann, har vist at en enkelt aktiv substans udsender αstraaler af en slags og med en og samme hastighed. For hver aktiv substans, der udsender αstraaler, kan man ogsaa faststille disse αstraalers løb; radiums αstraaler har saaledes et løb paa 7 cm., mens poloniums har 4 cm. I denne distance slutter altsaa αstraalernes joniserende evne og ligesaa deres kemiske virkninger; det er saa meget besynderligere, som de endnu her er i besiddelse af 40 % af sin oprindelige hastighed.

Forandringerne i de radio-aktive stoffes aktivitet kan være lettere eller vanskeligere at bestemme. For polonium f. eks. er tilfældet let. Polonium taber lidt efter lidt sin aktivitet for at gaa over til et inaktivt legeme; og den taber sin aktivitet helt regelmæssig, altid en lige stor procent af den samlede aktivitet i et og det samme tidsrum. Et hvilkensomhelst polonium-præparat synker til halvdelen af sin oprindelige aktivitet i 140 dage, viser det idag en aktivitet 10,000, vil det om 140 dage vise 5,000.

Matematisk udtrykkes dette ved formelen:

$$I = I_0 e^{\div \lambda t}$$

hvor I_0 er den oprindelige aktivitet, I aktiviteten efter en tids forløb t, e grundtallet i det naturlige logarithmesystem og λ en konstant for polonium — hastighedskoefficienten for dets transformation.

Vanskeligere bliver naturligvis forholdet, hvor en aktiv substans, A, giver en aktiv substans, B, som igjen giver en tredie, C, o. s. v. Men ogsaa her har man ofte kunnet isolere en enkelt substans i en saadan række ved en kemisk eller fysisk proces og kunnet maale dens aktivitet alene i alle fald i et kort tidsrum. Det har da altid vist sig, at den transformeredes efter denne samme lov:

$$I = I_0 e^{\div \lambda t},$$

kun at λ varierer for hver enkelt substans. Men naar de aktive stoffe, der er blevet isoleret, transformeres efter denne lov, saa slutter man med stor sandsynlighed, at loven gjælder for alle de radio-aktive transformationer. Just herved blir λ eller hastighedskoefficienten det sikreste og bedste middel til at identificere de kortlevende stoffe i de radioaktive rækker.

Det er klart, at naar en aktiv substans saadan transformeres, vil nogle af dens atomer sprænges snart, andre først efter lang tid. Ved hjælp af loven for den hastighed med hvilken sprængningen foregaar, har man imidlertid kunnet beregne en gjennemsnitsalder for atomerne i vedkommende substans, eller som man ofte siger, en gjennemsnitsalder for substansen. Istedetfor at opgive hastighedskoefficient eller gjennemsnitsalder for et aktivt stof kan man endelig beregne, naturligvis ved hjælp af den samme lov, den tid, der vil medgaa til at transformere halvparten af det, det vil sige den tid, i hvilken dets aktivitet synker til sin halve værdi. Det er den størrelse, som er nævnt for polonium — 140 dage.

Slutter man sig nu til teorien om atomets transformation, — og det maa siges, at den og den alene paa en enkel og smuk maade byder forklaring paa de radioaktive stoffes eiendommeligheder, — saa er det klart, at de første led i rækkerne, uran, thorium, radium og aktinium, maa være under den samme forvandlingslov som sine sprængnings-

produkter. Ser vi først paa uran og thorium, saa er disse to meget svagt aktive, det vil igjen sige, at de sprænges langsomt, eller at det er en uendelig liden brøkdel af deres atomer, som er under sprængning; man kan derfor opgive enhver tanke paa at ville paavise forandringer i dem ved kemiske metoder, veining eller denslags. Anderledes er det med radium, der selv er saa overordentlig sterkt aktiv. Det er meget vanskeligt at maale sterke radiumpræparaters aktivitet; men man tror, at kemisk rent radium har en aktivitet 2 millioner gange saa stor som uranoxyd. Man vil forstaa at der er ikke liden forskjel paa de svagt og de sterkt aktive stoffe.

For at bestemme radiums alder har man gaaet to veie. Man har bestemt den mængde radiumatomer, som sprænges pr. sekund, og paa den anden side mængden af den emanation, som dannes pr. sekund. Den første metode er væsentlig baseret paa de undersøgelser, som i de sidste aar er udført over αstraalerne. Vi kan ikke gaa ind paa disse mange og vanskelige arbeider, men vi vil kortelig nævne endel af de vundne resultater. Man har kunnet paavise, at αstraalerne er sammensat af smaapartikler, ladet med positiv elektricitet. Denne elektricitetsmængde — αpartikelens ladning, som vi siger — er blevet bestemt, og man har ogsaa kunnet bestemme αpartikelens masse. Det fundne tal stemte med heliumatomets, og det faktum, at de radioaktive stoffe afgiver helium, gjorde det rimelig at antage, at *αpartikelen var et heliumatom med en elektrisk ladning*; for dette er der i den nyeste tid ført et enkelt og smukt eksperimentelt bevis. Naar man nu kjender den samlede mængde elektricitet, der i form af αstraaler afgives fra et radiumsalt og dertil den enkelte αpartikels ladning, kan man beregne mængden af αpartikler afgivet af et gram radium i et sekund. Der er nu stor sandsynlighed for, at naar et radioaktivt atom sprænges, afgiver det en αpartikel, et atom helium, og da vil antallet af αpartikler være det samme som antallet af sprængte radiumatomer. Dette tal er kun en meget liden brøkdel af det antal atomer, der findes i et gram radium, og radiums gjennemsnitsalder skulde herefter være ca. 3,000 aar. Den tid, som vil medgaa for at et radiumsalt skal synke til sin halve aktivitet, er da vel 2,000 aar; og efter 40,000 aar vil der bare være en milliontedel tilbage af den oprindelige aktivitet og den oprindelige substans.

Den anden beregningsmaade for radiums alder grunder sig paa

maalinger af den afgivne emanation. 1 gr. radium synes at kunne afgive henved en kubikmillimeter emanation. Hvis nu et atom radium under afgiven af en αpartikel gir et atom emanation, skulde vi ved at trække heliums atomvegt (4) fra radiums (226), komme til emanationens atomvegt = 222. Emanationen er nu vistnok ligesom helium, argon og de øvrige indifferente gasarter enatomig ɔ: dens molekuler bestaar hver kun af et atom. Beregner man nu efter disse antagelser radiums alder, kommer man til tal, der stemmer ganske godt med de ovenfor angivne. Det maa imidlertid siges, at den molekulvegt man eksperimentelt har fundet for radiumemanationen, og som grunder sig paa den hastighed, med hvilken den diffunderer i andre gasarter, slet ikke stemmer med den beregnede. Den første beregningsmaade for radiums alder synes langt sikrere end den sidste. Man har ogsaa foreslaaet at lægge den dannede mængde helium til grund for en beregning af radiums alder.

Endnu kan nævnes, at Sir William Ramsay efter forskjellige eksperimenter med radiumemanationen er kommet til helt andre resultater og sætter radiums alder til ca. 250 aar. Da imidlertid hans eksperimenter ikke stemmer med andre af lignende art, udført f. eks. af Rutherford og af Debierne, trænger de en yderligere bekræftelse.

Spørgsmaalet om radiums gjennemsnitsalder er altsaa ikke løst; men saa særdeles langt fra 3,000 aar er den vel neppe. Dette er et langt tidsrum, naar man tænker paa menneskelige undersøgelser og et radiumpræparat maa blive mere end 10 aar gammelt, før man kan iagttage vegtstab eller andre indgribende forandringer. Men dette tidsrum er paa den anden side meget lidet, naar vi ser hen til de geologiske transformationer og til jordens alder. Er det da saa, at jordskorpen for aartusener siden var meget rigere paa radium, og at den kun har en liden rest tilbage af fordums rigdom? Et kort regnestykke viser, at dette er umulig. Med den minimumsalder geologerne sætter for jorden maatte al radium være forsvundet for aartusener siden, selv om saa hele jorden havde bestaaet af radium, hvis ikke radium stadig dannes paany. Og al sandsynlighed taler for denne sidste antagelse. Spørgsmaalet blir da, hvor man skal finde modersubstansen til radium. Det ligger nær at tænke paa uran; radium var jo fundet i uranholdige mineraler og fremstillet af disse. — Man har grebet sagen an fra to sider; direkte — ved at undersøge om en uranopløsning

ved at henstaa i længere tid danner radium, — indirekte ved studier over urans og radiums forekomst i mineraler. De direkte forsøg er hidtil ikke vellykkede for at bruge et mildt udtryk. Det er englænderen Soddy, som har udført dem ved at rense en uranopløsning, sikre sig, at den er helt fri for radium, lade den henstaa et længere tidsrum og saa undersøge, om der er dannet radiumemanation. Er der dannet radium, er der ogsaa dannet emanation, og denne sidste kan let paavises, selv i rent fabelagtig smaa mængder. To gange har imidlertid nu Soddy fundet, at var der dannet radium, saa var det i saa liden mængde, at den kunde skyldes en forsøgsfeil og i et hvert fald kunde en saa minimal mængde ikke forklares ved de antagne teorier.

De indirekte forsøg er faldt heldigere ud. Amerikaneren Boltwood undersøgte saaledes indholdet af uran og radium i mange forskjellige mineraler; og trods mineralernes forskjellige sammensætning, forekomst og alder fandt han, at forholdet mellem uran og radium var det samme i dem alle, forholdet uran-radium er konstant. Ogsaa andre forskere er kommet til dette resultat for mineralernes vedkommende efter andre, dog neppe saa sikre metoder.

Men af dette konstante forhold følger med stor sandsynlighed, at uran er radiums modersubstans. Hvordan kan man nu bringe det indirekte ja og det direkte nei i samklang med hinanden? Det ser kanske broget ud; men løsningen kan være enkel. Sæt, at der mellem de to substanser er et mellemled, et nyt radioaktivt grundstof, som med lovmæssighed dannes af uran, for selv med samme lovmæssighed at danne radium. Sæt videre, at denne substans har en levetid paa nogle tusen aar.

Følgen vil være, at i mineraler, som jo er gamle, i hvilke en ligevegtstilstand forlængst er opnaaet, vil forholdet mellem uran og radium være konstant; det vil være konstant med et mellemled lige saa vel som med to eller ingen. Men i en uranopløsning, som er renset og befriet, — ikke alene for radium, men høist sandsynlig ogsaa for mellemleddet, der vil den tid, som udfordres til dannelse af ny radium, blive forlænget. Denne forklaring blev almindelig antaget, den havde sandsynligheden for sig. Men hvor var mellemleddet? For at finde dette har man arbeidet med nervøs hast i flere lande. Først tænkte man, at aktinium kanske kunde skydes ind mellem uran og radium. Det var ogsaa paa et tidligt tidspunkt blevet bemerket af Debierne,

at aktiniumpræparater afgav radiumemanation. Men nøiere undersøgelser viste, at jo renere aktiniumsaltene var, des ubetydeligere blev mængden af radiumemanation. Det var da rimelig, at de urene aktiniumpræparater maatte indeholde det omspurgte mellemled. Og med denne forudsætning som grundlag er det i de sidste maaneder lykkedes Boltwood at isolere, fra et uranholdigt mineral, en substans, som nyfremstillet ikke afgiver radiumemanation, altsaa ikke indeholder radium, men som efter nogen tids forløb begynder at afgive radiumemanation regelmæssig og uomtvistelig. Boltwood har kaldt dette stof jonium. Dets kemiske egenskaber er endnu meget lidet kjendt; det afgiver αstraaler og formodentlig ogsaa βstraaler, og dets alder synes at nærme sig 3000 aar.

Saaledes er altsaa ved disse arbeider de to rækker uran og radium blevet knyttet sammen.

— uran —> uran X —> jonium —> radium —> emanation, o. s. v.

Thorium og aktinium danner endnu to rækker uden sammenhæng indbydes eller med uran-radiumrækken.

Et spørgsmaal, som i den senere tid ofte er dukket op, er om radioaktiviteten er en egenskab, der kun besiddes af visse, og det temmelig faa grundstoffe, eller om det skulde være en almindelig egenskab hos materien. Der vilde intet være i veien for denne sidste antagelse; jeg har nævnt, at uran er omtrent to millioner gange svagere aktiv end radium; findes der nu legemer, der er forholdsvis saa meget svagere aktive end uran, saa har vi for tiden ingen midler til at maale deres aktivitet. — Man har ofte ment at spore en afgiven af straaler fra andre grundstoffe, og især viser bly og kalium altid positive og ganske klare resultater. Spørgsmaalet er imidlertid, om aktiviteten hos disse to skyldes dem selv — er, som hos de øvrige radioaktive stoffe, en atomistisk egenskab, eller om den kanske skriver sig fra en svag forurensning af et sterkt aktivt stof. Dette er ikke let at afgjøre, og indgaaende undersøgelser maa til, før man kan udtale sig med sikkerhed.

Nogle Arvelighedsforhold hos Planter med hvid- eller gulbrogede Blade.

Ved C. H. Ostenfeld.

I.

Det er jo en velkendt Sag, at der hos mange forskellige Planter foruden den sædvanlige Form — Artens typiske Form — optræder Variationer (Sorter) med hvid- eller gulbrogede Blade; saadanne Blade kaldes med et Fællesord p a n a s j e r e d e („feuilles panachées"). Afvigelsen fra det normale bestaar i, at større eller mindre Dele af Bladpladen er hvid- eller gulfarvet. Ja, det mest yderliggaaende er, at Bladene er helt hvide eller gule; i saa Tilfælde omfatter Afvigelsen for de hvidbladede Variationers Vedkommende dog kun nogle af Individets Skud. Forklaringen herpaa er den ganske simple, at en helt hvid Plante ikke er i Stand til at assimilere Luftens Kulsyre, d. v. s. at den ikke kan ernære sig og derfor vil dø af Sult. Er det derimod kun visse Skud, som er helt hvide, ernæres de fra den grønne Del af Individet.

Undersøger man nemlig under Mikroskopet Bygningen af et hvidt Blad, iagttager man, at Klorofylkornene, der giver det normale Blad dets grønne Farve og ved hvis Hjælp det assimilerer, mangler deres grønne Farvestof; de er til Stede i Cellerne, men uden Farve og oftest med noget forandret Form. Hos gule Blade har de gul eller gulliggrøn Farve, idet de gærne indeholder noget, omend kun lidt, af det grønne Farvestof; og følgelig er gule Blade i Stand til at udføre en svag Assimilation. Er Bladet, vi undersøger, ikke helt hvidt eller helt gult, men hvid- eller gulbroget, fortæller den mikroskopiske Undersøgelse os, at de hvide eller gule Partier forholder sig som lige nævnt, medens den grønne Del har ganske normale Klorofylkorn.

Farveafvigelsen kan være ret forskjellig i sin Optræden. For det første kan den være enten hvid eller gul i talrige Nuancer. Dernæst kan den omfatte enten hele Bladet eller kun Dele af det; og i sidste Tilfælde kan den optræde enten som hvide eller gule Pletter (af forskellig Form) paa de iøvrigt grønne Blade, eller som hvidt eller gult Midtparti med grønt Randparti, eller endelig som hvid eller gul Rand omgivende en grøn Midte.

Fænomenet findes saavel hos vildt voxende som hos dyrkede

Planter. I den fri Natur træffer man det dog kun ret sjældent; men i Tidernes Løb er alligevel panasjerede Individer fundet hos en Mængde Plantearter. De falder jo stærkt i Øinene og er oftest ganske prydelige, saa det er intet Under, at Planteelskere stedse har interesseret sig for dem. Følgelig er Dyrkningen af saadanne tilfældig fundne hvid- eller gulbrogede Variationer taget op af Gartnere og har nu i Aarhundreder været drevet i alle civiliserede Lande. Mange af disse Panasjeringer er velkendte fra Haver og Parker, og de omfatter baade urteagtige Planter og træagtige, baade hvide og gule.

Arvelighedsforholdene hos disse Planter er i mange Retninger meget ejendommelige og interessante, og i den aller nyeste Tid er der fremkommet en Række Undersøgelser, især af de tyske Botanikere Erwin Baur og C. Correns, hvorved vi har faaet Klarhed paa flere herhen hørende Tilfælde. Thi, mærkeligt nok, for mindre end ti Aar siden kunde den kendte hollandske Botaniker Hugo de Vries i sit store Værk om Mutationsteorien endnu med fuld Ret ytre sin Forundring over, at „Brogetbladhed“ — saaledes vil jeg gengive Ordet Panasjering —, uagtet den hører til Planternes mest iøjnefaldende Afvigelser, i Henseende til Nedarvings-Regler var næsten et Terra incognita. Det vilde jo ellers have været naturligt nok, om Gartnere ved Dyrkningen af brogetbladede Variationer i større Skala havde udfundet Reglerne for disses Arvelighed. Selvfølgelig foreligger der ogsaa fra gartnerisk Side en Mængde Opgivelser desangaaende; men disse Opgivelser er meget usikre og ofte modsigende hinanden, saaledes at det hele Resultat har været, at man stod uvis og famlende overfor, hvad man egentlig skulde fæste Lid til. En af de vigtigste Grunde hertil vil fremgaa tydeligt nok af det følgende. Det er den Fejl, man begik, da man vilde skære al Brogetbladhed over én Kam, medens det i Virkeligheden drejer sig om Variationer, som uagtet deres ydre Lighed forholder sig vidt forskjelligt, hvad Arvelighedsforholdene angaar. Derfor vil det ogsaa nok vise sig, at de forskjellige ældre Iagttagelser, man ikke kunde faa til at rime sammen og derfor stillede sig skeptisk overfor, hver for sig har været rigtige. En anden Grund til, at Gartnerne kun har bidraget lidet til Opklaring af denne Sag, har været, at de næsten udelukkende har formeret deres brogetbladede Planter vegetativt, d. v. s. ved Podning eller Aflægning og Stikling; de opnaaede nemlig derved sikker Bevarelse af Brogetbladheden, medens Frøformering gav mindre sikre

Resultater. Medvirkende til vor Mangel paa Viden kan maaske endelig ogsaa Forretningsmandens Ulyst til at meddele andre sine Fremgangsmaader have været.

Imidlertid, nu er vor Kundskab om dette iøjnefaldende Lune hos Planterne bleven betydelig bedre end for blot 5 Aar siden. Vi ser nu, hvor mangfoldige Forholdene er, og kender Reglerne for Arvelighed i adskillige Tilfælde.

II.

En ganske særegen Type paa Brogetbladhed vil jeg behandle først; den kan kaldes den smitsomme Brogetbladhed, og det bedst belyste Tilfælde af denne Art findes hos Stueplanten Abutilon, en tropisk Plante af Katostfamiljen.

Hos det store engelske Gartnerfirma Veitch & Son opdukkede der i 1868 i en Samling Planter af Arten Abutilon striatum et enkelt Individ med smukt gulbrogede Blade. Den blev iøvrigt formeret ved Stiklinger, da den paa Grund af sine Blade var en særdeles værdifuld Nyhed som Stueplante, og kom i Handelen under Navnet Abutilon Thompsoni.

Aaret efter var den naaet til Frankrig, hvor Lemoine forsøgte at pode den paa andre Abutilon-Arter, da den paa Grund af sin Nyhed var en kostbar Raritet. Forsøget lykkedes, og hvad mere mærkeligt var, de Planter, der tjente som Underlag for Podninger, fik ogsaa gulbrogede Blade. Selvfølgelig vakte dette Opsigt. Forsøgene blev gentagne mere systematisk af Belgieren Morren og særlig af Tyskeren Lindemuth. Resultatet af disse Forsøg kan kortelig gjengives saaledes: Hvis man poder et Skud af den brogetbladede Abutilon paa en grønbladet, vil i Løbet af nogle Uger Podeskuddet (Ædelriset) have smittet Underlaget, saaledes at alle de Blade, der nu dannes, bliver gulbrogede. De ældre Blade beholder derimod deres grønne Farve. Den modsatte Proces, Podning af et grønbladet Skud paa en brogetbladet Plante, giver et tilsvarende Resultat. En Plante, der ved Podning er bleven brogetbladet, kan benyttes til at smitte andre med. Sygdommen — thi saaledes maa man kalde denne Form for Brogetbladhed — kan kun overføres ved Podning, og man kender ingen ydre Paavirkning, som kan fremkalde den; dog synes Lysets Adgang at have Virkning paa Smitteevnen. Ved Frøformering faar man lutter rent grønbladede Planter af et bro-

getbladet Ophav. Ja, saavidt man ved, stammer alle de Tusinder af brogetbladede Abutilon-Planter, der har været i Kultur, fra Podekviste af den ene i 1868 opdukkede brogetbladede Plante.

Foruden paa flere Abutilon-Arter lykkes Smitteoverførelsen ved Podning paa adskillige andre Planter af Katostfamiljen; men Smitten ytrer sig paa forskellig Vis, og undertiden er visse Individer af en Art modstandsdygtige — immune — for Smitte, andre ikke.

Omtrent saa meget vidste man, da dr. Baur gav sig i Lag med Studiet af Sagen, nærmest for at faa noget mere at vide om, hvordan man egentlig skulde forstaa Smitten. Ved almindelig Podning udøver Underlaget nogen Virkning paa Podekvisten, men denne Virkning strækker sig aldrig til Podekvistens Efterkommere, hvad der jo er Tilfældet her, naar Efterkommerne frembringes ad vegetativ Vej; der er saaledes ikke Tale om en Virkning fra Underlagets Side. Podeskuddet maa bringe et Stof med sig, og dette gaar over i Underlagets Saft og naar med denne ud i Bladene, hvor det bevirker Brogetbladhedens Optræden. Denne „Gift“ er øjensynlig i Stand til at tiltage i Mængde, ellers vilde det være uforstaaeligt, hvordan en lille Podekvist kunde smitte alle Bladene paa en stor Plante, og endvidere at et enkelt Skud af denne igjen kunde smitte en ny Plante o. s. v., uden at Brogetbladheden aftager i Styrke. Det ligger derfor nær at sammenligne Sygdommen med en af vore epidemiske Sygdomme, f. Ex. Influenza, Tyfus eller Kolera, og at tænke sig, at Giften hos Abutilon paa lignende Maade som ved disse Sygdomme produceres af en Organisme (en Bakterie eller et lignende Væsen); men det er ikke lykkedes at paavise nogen saadan som Aarsag til Smitten og desuden tyder forskellige Forhold paa, at det ikke kan være en Organisme. Den eneste Vej, ad hvilken man nu i 40 Aar har overført Smitten fra Plante til Plante, er jo ved Podning. Hvis nu Smittens Aarsag var en Organisme, maatte dennes Existensmulighed være afhængig af Gartnernes Podninger, thi kun paa den Maade kunde den komme fra det ene Individ til det andet. Ja før 1868 var der overhodet ingen Existensmulighed tilstede for denne hypotetiske Organisme, thi de Tilfælde, hvor en Plante ude i Naturen voxer sammen med et andet Individ af samme Art, og hvor saaledes Organismen kunde føres over i en ny Vært, turde være saa sjældne, at fra dem kan man se bort. Endvidere ved vi, at Abutilon-Arterne — fraset den kunstige Formering ved Podning og Stikling — kun formerer sig ved Frø, og da

selv brogetbladede Individers Frø giver grøntbladede Planter, overføres Smitten ikke gennem Frøene, hvad der vilde være rimeligt, om Giften skyldtes en Organisme.

Langt udover dette negative Resultat, at den mærkelige Gift ikke er frembragt ved en Organismes Snylten i Abutilon-planterne, er man ikke kommen. Baur's Forsøg giver dog flere Bidrag til Forstaaelsen af denne gaadefulde Sygdom. Han kunde saaledes paavise, at Lyset ikke blot, som man tidligere mente, virkede fremmende paa Sygdommen, men at det endog var nødvendigt for, at der kunde produceres ny Gift. Stillede han nemlig brogetbladede Abutilon-planter i Mørke og lod dem danne 3—4 Blade paa de unge Skud — de blev naturligvis sørgeligt blege og forkrøblede —, og lod han dem saa komme i Lys igen, blev de nydannede Blade helt grønne, de to—tre første dog med nogle faa gule Pletter; og hvis han fjærnede disse og ligeledes de før Forsøget forhaandenværende Blade, blev Planten ved med at udvikle rent grønne Blade; Giften var altsaa forsvundet og Planten kureret for sin Sygdom. Samme Resultat opnaaede han ved at fjærne alle udvoxede Blade paa en Plante og lade den udvikle nye; de første 2—3 Blade paa hvert Skud blev i ringe Grad gulbrogede; men hvis disse efterhaanden fjærnedes, blev de næste helt grønne, og en saadan Plante bevarede sit rene Grønne konstant.

Disse og lignende Forsøg kan alle forklares ved følgende Betragtninger: Giften, der bevirker, at alle nydannede Blade bliver gulbrogede, opstaar kun i gulbrogede Blade og kun i Lys. I hver gulbroget Plante er der kun saa megen Gift tilstede, at den kan paavirke 2—3 Blade paa hvert Skud; derved bliver den opbrugt, hvis man ikke sørger for Mulighed for dens stadige Nydannelse ved at lade Planten staa i Lys. Giften vandrer fra Celle til Celle i den syge Plantes Legeme, men kun i de levende Celler, ikke f. Ex. i Stammens Ved, hvad der kan paavises ved at fjærne Barken ringformet paa Stammen; i saa Tilfælde breder Smitten sig ikke paa den anden Side af Ringen. Ejendommeligt nok er den derimod i Stand til at ledes fra et sygt Podeskud gennem en sund, modstandsdygtig (immun) Plante til et grønt Podeskud af en ikke-modstandsdygtig Sort, som er indpodet paa samme modstandsdygtige Underlag paa et andet Sted, saaledes at ogsaa dette bliver brogetbladet, medens Underlaget holder sig grønbladet.

Baur gør opmærksom paa, at Giften i sin Maade at optræde paa

ligner de Giftstoffer, der dannes ved Dyrs og Menneskers Stofskifteprocesser og som kaldes Toxiner. Abutilons Brogetbladhed skulde saaledes skyldes Indvirkningen af en Plantetoxin af særlig ejendommelig Art. Videre er vort Kendskab endnu ikke naaet; ligesom vi intet véd om, hvad der betingede dens første Optræden i 1868[1].

Jeg har omtalt Abutilons smitsomme Brogetbladhed saa udførligt, at jeg kan nøjes med kortelig at nævne, at overensstemmende Former af Brogetbladhed findes hos adskillige andre Planter. Man kan ikke paa Forhaand vide, om en Plantes Brogetbladhed hører til den smitsomme Art eller ej, og hos den samme Planteart kan man finde baade smitsom og ikke smitsom Brogetbladhed. Alene Experimentet kan afgjøre Sagen.

Af vor almindelige Liguster (Ligustrum vulgare) findes saaledes en Sort, hvis Blade er grønne med hvid Rand (hvidrandede Blade), endvidere en Sort med helt gule (gulgrønne) Blade, og endelig en tredje, som har grønne Blade med bleggule Pletter. Ved Podningsforsøg er det paavist, at de to første af disse Variationer ikke er smitsomme; medens derimod den tredje, den med de gulbrogede Blade, forholder sig som Abutilons Brogetbladhed og smitter ved Podning, men ved Frøformering giver grønt Afkom. Man kunde heraf maaske drage den Slutning, at det blot var den Brogetbladhed, som bestaar i, at Bladene er gulbrogede, der er smitsom; men dette slaar ikke altid til. Baur har experimenteret med to forskjellige Sorter af Guldregn (Laburnum vulgare) med helt gule (gulgrønne) Blade og fundet, at de var i Stand til at smitte ved Podning. Paa den anden Side synes det dog hyppigst at være netop de gulbrogede Sorter, som smitter; dette er nemlig endvidere godtgjort ved Forsøg for Ask's, Røn's og Ptelea's[2]) Vedkommende; og i alt Fald de to sidste af disse Planter har tillige Sorter med rent gule Blade, der ikke er smitsomme.

Et ganske ejendommeligt Tilfælde af smitsom Brogetbladhed skal

---

[1]) Hos Tobaksplanten optræder en lignende Sygdom, Mosaiksygen, som bestaar i, at der paa Bladene fremtræder gullige Pletter, og denne Sygdom er smitsom omtrent som Abutilons Brogetbladhed; men her er man ikke glad ved den, da den nedsætter Bladenes Handelsværdi betydeligt. Denne Mosaiksygdom smitter imidlertid ogsaa paa anden Vis end ved Podning, og nogle Forskere mener endog, at den opstaar ved visse ydre Faktorers Indvirkninger — altsaa uden at Smitte altid er nødvendig. Dette betvivles dog af andre, f. Ex. af Baur.

[2]) Fraxinus excelsior, Sorbus aucuparia, Ptelea trifoliata.

lige nævnes, inden vi forlader denne Kategori. Hos den almindelig dyrkede Stueplante Euonymus japonica — en lille Busk med stedsegrønne Blade — findes en Hærskare af Variationer i Henseende til Brogetbladhed. Af disse er f. Ex. en Sort med hvidrandede Blade ikke smitsom, medens en Sort med bredt gulrandede Blade og med gulgrøn-marmoreret Bladmidte ved Podning paa grønne Planter gav det mærkelige Resultat, at der udvikledes Blade med et gulligt Aarenæt, men ikke med gul Rand. Det ser altsaa ud, som om den ene Slags Brogetbladhed fremkalder — ved Podning — en helt anden Slags. Sagen skal dog sikkert forklares saaledes: denne Euonymus-Form har to Slags Brogetbladhed; den ene, meget iøjnefaldende, med de brede gule Rande er ikke smitsom; den anden er smitsom, men uanselig, saaledes at den ikke ses, hvor den første ogsaa er til Stede, og det er alene den, som ved Podning overføres paa det grønbladede Underlag. Paa lignende Maade har Baur smittet den førnævnte gulbladede og ikke smittende Liguster med den gulbrogede smittende Sort; men at Smitten overførtes var svært at se og kunde egentlig kun iagttages paa ganske unge Blade, saa lidet iøjnefaldende var Sygdommen.

Resultatet af de her gengivne Undersøgelser er saaledes, at den smitsomme Brogetbladhed er en Sygdom hos visse Individer af forskellige Plantearter, og at den følgelig intet har at gøre med Spørgsmaalet om arvelige brogetbladede Racer.

III.

Ganske anderledes er det med Hovedmassen af de mangfoldige Former for Brogetbladhed; her drejer det sig om Racer, der nedarver deres Ejendommelighed mere eller mindre rent (fuldstændigt). Det enkelte Tilfælde er det, hvor Arveligheden er fuldstændig, hvor altsaa alle Afkommets Individer har arvet Ophavets særegne Form for Brogetbladhed. Saadanne konstante brogetbladede Racer kendes hos mange Planter, f. Ex. en Race af Judaspenge (Lunaria annua) med hvidrandede Blade, en Race af den smukke Staude Mirabilis jalappa med gulgrønne Blade, og en Race af Vinterkarse (Barbarea) med hvidbrogede Blade. Exemplerne viser, at det er forskellige Slags Brogetbladhed, som findes hos disse konstante Racer.

I nyeste Tid undersøger man ved Arvelighedsforskning imidlertid ikke blot, om en Race holder sig konstant ved Selvbefrugtning; men man krydser den ogsaa med Hovedformen af samme Planteart og undersøger det derved fremkomne Bastard-Afkoms Forhold. Der plejer da at vise sig mærkeligt regelmæssige Talforhold imellem Afkommets forskellige Former. Her er ikke Plads til at komme nærmere ind paa disse Arvelighedsregler, men en enkelt Regel maa lige nævnes, da det følgende forudsætter Kendskab til den. Et Exempel vil bedst vise, hvad der drejer sig om: En Nælde (Urtica pilulifera) med savtakkede Blade har en afvigende Race (Dodartii) med næsten helrandede Blade. Krydser man nu disse to med hinanden, faar man et Afkom (Bastardens første Generation), hvor alle Individerne har savtakkede Blade. Den afvigende Races Karakter er saaledes tilsyneladende forsvundet. Dog kun tilsyneladende! Thi hvis vi lader Bastarden befrugte sig selv og saar dens Frø, faar vi en ny (anden) Generation, der bestaar af en Blanding af savtakkede og helrandede Individer. Tæller man Antallet af hver Sort op for sig, vil det vise sig, at der er omtrent 3 Gange saa mange savtakkede som helrandede. Skaffer man sig nu igen efter Selvbefrugtning af hvert Individ for sig en tredje Generation, viser det sig, at alt Afkom af de helrandede Individer vedbliver at være helrandet, medens Afkommet af de savtakkede fordeles saaledes, at Afkommet af en Tredjedel giver udelukkende savtakkede Planter, Afkommet af de to Tredjedele derimod giver baade helrandede og savtakkede Planter og i samme Forhold som i forrige Generation; og saaledes fortsætter det.

Den hosstaaende skematiske Figur (Fig. 1) viser denne Regel for Nedarvning. Den er opdaget af de nyere Arvelighedsstudiers Skaber Abbeden Gregor Mendel. Man plejer at sige, at Bastarden har „spaltet sig“, eller at den har „afspaltet“ de „rene“ Racer for helrandede og savtakkede Blade, og at de „urene“ Bastarder bliver ved med at „afspalte“. Af de to Karakterer, der her er Tale om: Helrandethed og Savtakkethed, er den sidste „herskende“ (dominerende) over den første, som kaldes „vigende“ (recessiv).

Naar vi nu vender tilbage til vore brogetbladede Racer, vil man forstaa, at det har Betydning for Opfattelsen af Racens Arvelighedsforhold at faa at vide, at en brogetbladet Race ved Krydsning med en grøn Race af samme Art giver et Afkom, hvor grønt er herskende,

saaledes at der dannes $^3/_4$ grønne og $^1/_4$ brogetbladede Planter. Det vil altsaa sige at den grønne Race er dominerende over den brogetbladede, og saaledes er Forholdet hos den nævnte Plante Judaspenge mellem den grønne og den hvidrandede Form.

I et andet Tilfælde er ligeledes Racen konstant, men Arvelighedsforholdene er anderledes. Det drejer sig om en i Handelen gaaende gulbladet Sort af Løvemund (Antirrhinum majus), som Baur har undersøgt. Saar man det hos Frøhandlere indkøbte Frø, fremkommer der omtrent dobbelt saa mange gulbladede Planter som

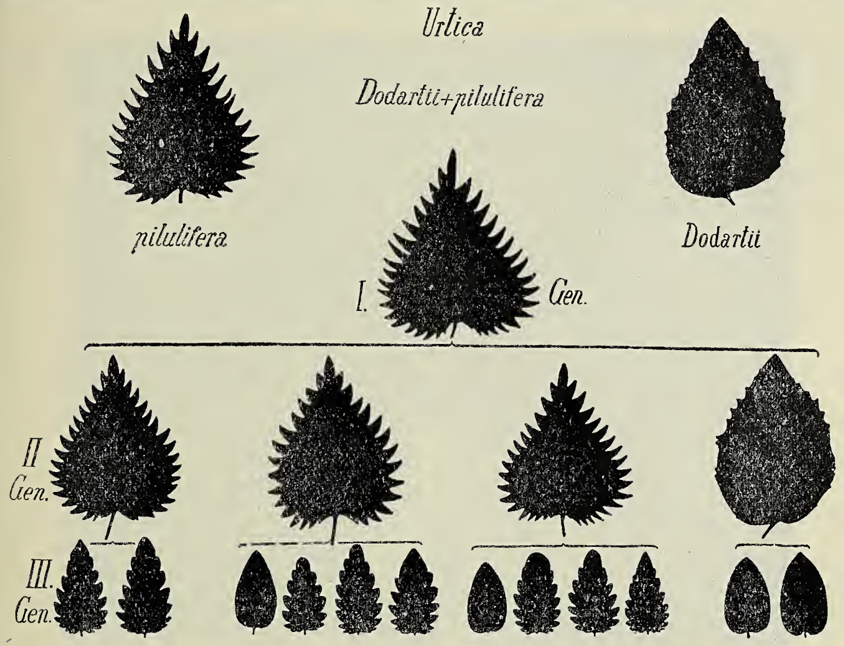


Fig. 1. Blad af Urtica pilulifera og dens Race Dodartii, med 3 Generationer af Bastarden. (Efter C. Correns).

grønbladede. De sidste giver ved Selvbefrugtning rent grønbladet Afkom, medens de gulbladede igen giver $^2/_3$ gulbladede og $^1/_3$ grønbladede Individer, og saaledes bliver det ved i de næste Generationer. Forklaringen paa dette mærkelige Forhold, der ser ud som om den gulbladede Race ikke var helt konstant, men stadig delvis slog over i grønt, faar man ved at antage, at de gulbladede Individer er Bastarder mellem gulbladede og grønbladede, og at Gulbladethed „dominerer" over Grønbladethed. I Analogi med Exemplet med Nælden (se ovenfor) er der fire Krydsnings-Kombinationer mulige, nemlig: grøn × grøn, grøn × gul, gul × grøn og gul × gul. Antager man nu, at den sidste

Kombination (gul × gul) paa Grund af Mangel paa grønne Klorofylkorn ikke er existensmulig, faar vi netop én grønbladet Plante paa to gulbladede (da de to midterste Kombinationer ved Gulbladetheds Dominans bliver gule). Om Forklaringen var rigtig eller ej, fik Baur Svar paa ved at krydse gule Individer med grønne, altsaa krydse Bastarden med den Stamform, hvis Karakter er vigende. I Følge Mendel's Regler skal man vente, at en saadan Krydsning giver et Afkom, hvis ene Halvpart har Bastardens Udseende og den anden Halvpart Stamformens; og dette slog udmærket til.

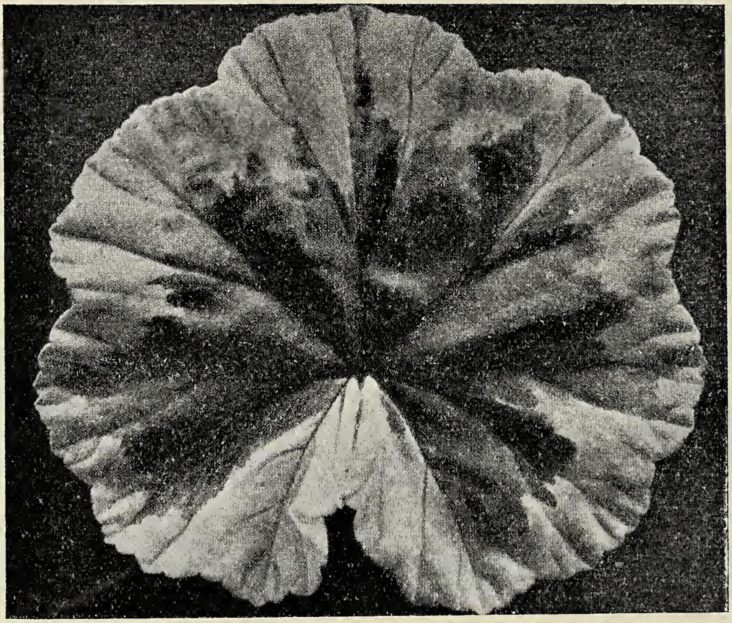


Fig. 2. Hvidrandet Pelargoniumblad. (Efter Erwin Baur).

Denne Løvemundsrace er altsaa egentlig saaledes at forstaa: Racen kan ikke existere i ren Tilstand, men ved Krydsning med den grønne Hovedform fremkommer en gulbladet Bastard, ved Hjælp af hvilken Racen holder sig. Den ufuldstændige Konstans i Henseende til Arvelighed er altsaa kun tilsyneladende.

Rimeligvis vil andre Tilfælde af Brogetbladhed, om hvilke der meddeles, at de ikke er fuldt konstante, kunne forklares paa lignende Maade, hvad nogle foreløbige Undersøgelser over gulbladede Pelargonier synes at vise. Ovenikøbet hjælpes Arvelighedsfor-

holdenes Forstaaelse i dette Tilfælde ved, at det ikke-levedygtige Afkom (gul × gul) existerer en kort Tid, idet der af Frøet fremkommer

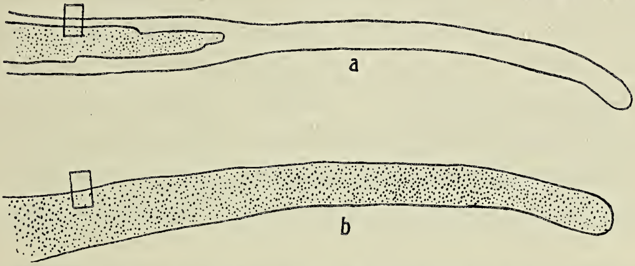


Fig. 3. Tværsnit gennem Randdelen af et hvidrandet og et helt grønt Pelargoniumblad. Grønt Væv punkteret. De smaa Firkanter gengives ved stærkere Forstørrelse i næste Figur. (Efter Erwin Baur).

et vist Antal hvidgule Kimplanter, som i Løbet af nogle Dage sygner hen og dør af Sult. Her er altsaa den Kombination, som vi hos den gulbladede Løvemund maatte forudsætte, virkelig konstateret.

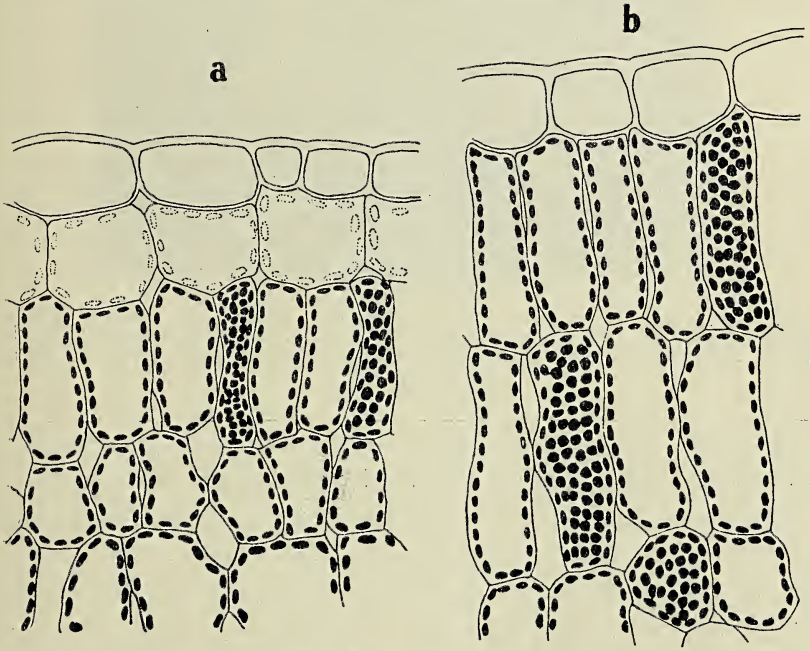


Fig. 4. Tværsnit gennem Dele af et hvidrandet og et grønt Pelargoniumblad. Sammenlign Fig. 3. De normale Klorofylkorn er sorte, de ufarvede er hvide. (Efter Erwin Baur).

Vi gaar nu over til B a u r ' s sidste Undersøgelser, som angaar P e l a r g o n i e r m e d h v i d r a n d e d e B l a d e (Fig. 2), men maa

atter begynde med et lille Sidespring. Der findes i Planteriget noget, som kaldes Knopvariation, og som bestaar i, at en Knop paa et Individ af en Planteart voxer ud til et Skud, som afviger fra Individets øvrige Skud, ja fra Planteartens eller -racens sædvanlige Karakterer. Det er en saadan Knopvariation, der hentydedes til i Artiklens Begyndelse, hvor der nævntes, at der var Planter, hos hvilke nogle af Skuddene blev helt hvide. En anden ofte optrædende Form for Knopvariation hos Kulturplanter er, at der paa en Gren fremkommer Blomster med en anden Farve; saaledes sker det under-

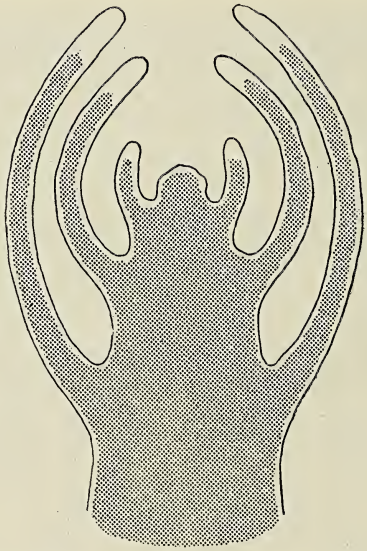


Fig. 5. Skematisk Længdesnit gennem Skudspidsen med unge Blade af en „hvidrandet" Pelargonium. Det grønne Væv er skraveret, det hvide er hvidt. (Efter Erwin Baur).

tiden hos Chrysanthemum og Roser. En fremkommen Knopvariation kan næsten altid holdes ved lige ved Formering ved Stiklinger eller Podning, men den kan ogsaa være konstant ved Frøformering, hvad der er meget mærkeligere. Saaledes har den danske Arvelighedsforsker W. Johannsen i flere Generationer dyrket en Bønne-Race, der forholdt sig ganske konstant; men pludselig optraadte paa et Individ en rent hvid Gren; denne Gren bar Blomst og satte ved Selvbefrugtning fire fuldmodne Frø, hvoraf fremgik fire hvide Kimplanter, der døde af Sult — som venteligt var. Her var altsaa Knopvariationen konstant ved Frøformering, men ikke existens-mulig.

Hos Pelargonier med hvidrandede Blade er Knopvariationer sær-

deles hyppige. B a u r ' s Forsøgsplanter gav baade Knopvariationer med helt grønne Blade og andre med helt hvide. Lægges dertil det normale for Forsøgsplanterne: hvidrandede Blade, havde han tre forskellige Udgangspunkter til sine Undersøgelser. Ved Selvbefrugtning af Blomster paa „hvidrandede Skud“ (d. v. s. Skud med hvidrandede Blade) fremkom Frø, som gav helt hvide Kimplanter. Samme mærkelige Forhold havde man iøvrigt kendt i mange Aar hos andre Planter, saaledes nævner M o r r e n i 1865, at Afkommet af „hvidrandet“ K r i s t t o r n (Ilex aquifolium) var rent hvidt, R e u t t e r har

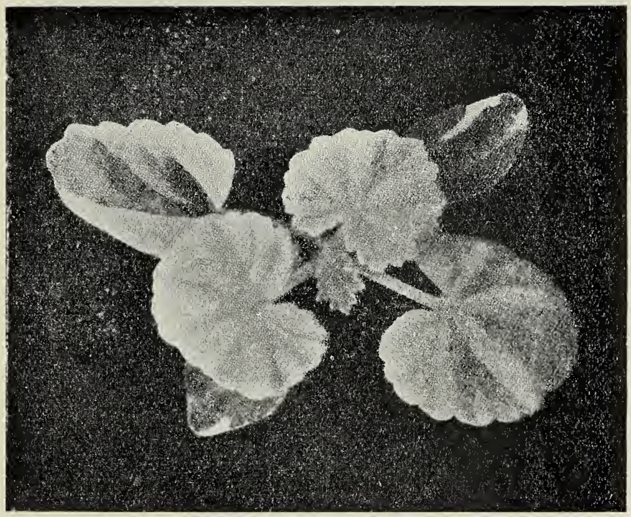


Fig. 6. Kimplante af en Krydsning mellem en hvidrandet og en grøn Pelargonium. Kimblade og det første almindelige Blad hvidgrønt-marmorerede, men derefter blev Skuddet med dets Blade helt hvidt og Planten døde af Sult. (Efter Erwin Baur).

det samme for E g (Quercus) og v o n S c h w e r i n for A s k e b l a d e t L ø n (Acer negundo). De søger en Forklaring paa Fænomenet deri, at Frugtbladenes Rande, der bærer Plantens Frøanlæg, maa antages at være hvide, ligesom de sædvanlige Løvblades Rande er det, og af følgelig Frøanlæggene intet Anlæg til grønt indeholder. For bedre at forstaa dette, vil det være nødvendigt at se lidt paa saadanne hvidrandede Planters Bladbygning. De hosstaaende Billeder (Fig. 3—4) vil klargøre Forholdet. Vi ser skematiske Snit af et grønt og et hvidrandet Pelargonium-Blad, samt et lille Stykke af hvert af disse Snit stærkere forstørret, saaledes at Klorofylkornene i Cellerne er tydelige (Fig. 4). Endvidere er fremstillet et skematisk Snit gennem

Skudspidsen af en hvidrandet Plante (Fig. 5), hvoraf ses, at den er ligesom omgivet af et hvidt Hylster, et hvidt Skind.

Foruden de hvidrandede Individer gav naturligvis ogsaa de hvide Skud (Knopvariationerne) rent hvidt Afkom, medens de grønne Knop-

Fig. 7. Kimplante af en Krydsning mellem en grøn og en „hvidrandet“ Plante. — „Sektor-Individ“ med hvid Sektor til venstre. (Efter Erwin Baur).

Fig. 8. Blad af et Sektor-Individ, siddende netop paa Grænsen mellem det hvide og det grønne Parti. (Efter Erwin Baur).

variationer gav alene grønt Afkom. For nu at rykke Spørgsmaalet om Arvelighedsforholdene nærmere paa Livet krydsede Baur de tre forskellige Slags med hverandre med følgende Resultat:

hvid × hvidrandet gav lutter hvide Kimplanter,

hvid × grøn (og omvendt) — grønne og hvidgrønt-marmorerede,

hvidrandet × grøn (og omvendt) — grønne, hvidgrønt-marmorerede og hvide.

Det, der strax falder i Øjnene, er de hvidgrønt-marmorerede Kimplanter, idet der her er opstaaet noget nyt, noget der ikke fandtes hos nogen af Forældrene. Kimbladene hos disse Individer bestod nemlig af uregelmæssige, større og mindre, skarpt begrænsede hvide og grønne Partier, der afvexlede mosaikagtigt med hinanden. Efterhaanden som disse Kimplanter voxede videre, udviklede nogle af dem rent hvide Løvblade og døde følgelig i Løbet af nogle Maaneder af Sult (Fig. 6); andre dannede helt grønne Løvblade

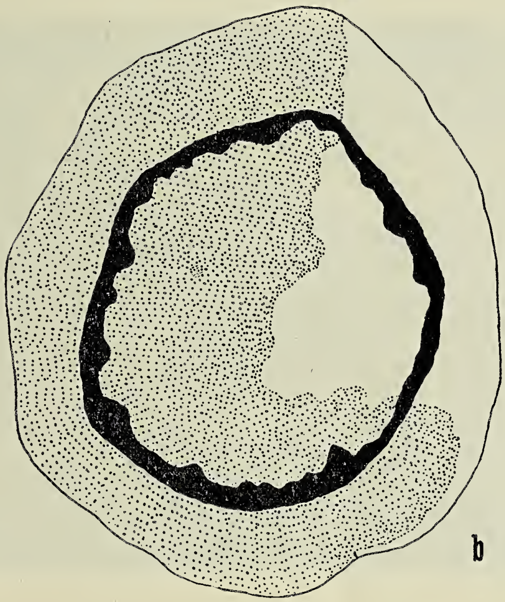


Fig. 9. Tværsnit gennem Stammen paa et „Sektor-Individ". Ved a er Grænsen mellem grønt (punkteret) og hvidt Væv omtrent radiær, ved b har det hvide Væv udadtil overleiret det grønne. (Efter Erwin Baur).

og blev ganske normale grønne Pelargonier, som gav grønt Afkom ved Frøformering. Endelig frembragte den tredje Part af de hvidgrønt-marmorerede Kimplanter fra den ene Side af Stængelen kun grønne, fra den anden Side kun hvide Blade (Fig. 7), og sad et Blad tilfældig paa Grænselinjen, blev det hvidt til den ene Side, grønt til den anden (Fig. 8). Sideskud, der fremkom i Hjørnerne af Bladene blev hvide eller grønne efter deres Plads. Dette mærkelige Forhold maa forstaaes saaledes, at Væxtpunktet i Plantens Spids bestaar af en grøn Del (Sektor) og en hvid Del, der afgiver hver sin Slags Blade, efterhaanden som Planten voxer. Hos de øvrige hvidgrønt-marmo-

rerede Individer er Væxtpunktet gaaet over til at blive enten helt hvidt eller helt grønt, medens det hos „Sektor-Individerne“ har en Grænselinje gaaende gennem sig. Det forstaas ogsaa bedre ved denne Forklaring, at Sektor-Individerne i Løbet af nogen Tid (et halvt Aar) forskyder deres Væxtpunkt og saaledes gaar over til rent hvidt eller rent grønt — altsaa forholder sig til Slut som de øvrige.

Imidlertid kan nogle af disse Sektor-Individer udvikle sig paa endnu en Maade, der giver Fingerpeg i Retning af, hvorledes de hvidrandede Planter er opstaaede. Undersøger man et Tværsnit (Fig. 9)

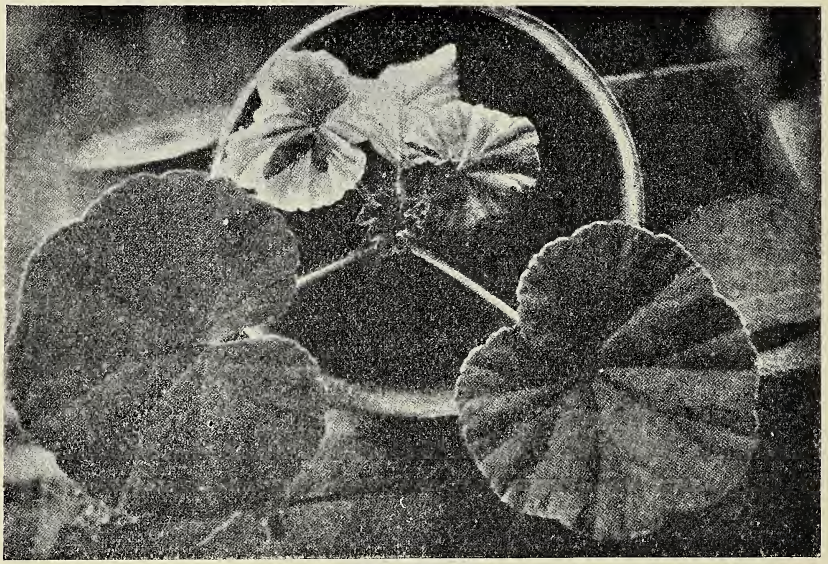


Fig. 10. Kimplante af en Krydsning mellem en hvidrandet og en grøn Pelargonium. „Sektor-Individ“. Grøn Sektor nedad og hvid opad. Bladet til venstre foroven er hvidrandet, det til højre foroven er delt i en grøn og en hvid Halvdel ligesom Fig. 8. (Efter Erwin Baur).

af den unge Stængel hos et Sektor-Individ, vil man oftest se, at Grænsen mellem det hvide Væv og det grønne Væv gaar omtrent i lige Linje (radiært) fra Randen ind mod Midtpunktet; men det sker undertiden, at Grænselinjen er mere uregelmæssig, saaledes at f. Ex. det hvide Væv overlejrer det grønne paa et Stykke, med andre Ord, at der indenfor et ydre Lag af hvide Celler kommer et indre Parti med grønne Celler. Paa saadanne Steder paa Individet udvikles nu Blade med hvid Rand (Fig. 10) og i Hjørnerne af disse Blade fremkommer Skud med lutter hvidrandede Blade, som ved Stikling kan formeres videre. Man maa tænke sig, at Væxtpunktet her er delt paa den Maade, at

Delingslinjen løber parallelt med Overfladen, ikke vinkelret paa den, som hos de rigtige Sektor-Individer.

Resultatet af disse Studier over Pelargonier med hvidrandede Blade er altsaa, at her foreligger en Race, som ikke kan formeres ved Frø uden at den forandrer Karakter, idet den overhovedet kun giver levedygtigt Afkom ved Krydsning med den normale grønne Form. Dette Bastard-Afkom har imidlertid oftest andet Udseende end det oprindelige Udgangspunkt og slaar over dels i grønne levedygtige Individer, dels i hvide ikke-levedygtige, dels endelig i enkelte Tilfælde i Individer med samme Karakterer som Udgangspunktet selv. Da dette er saa sjældent, bør fra et praktisk Standpunkt taget Formeringen af hvidrandede Pelargonier foregaa ved Stiklinger, hvis man vil være sikker paa at bevare Racens Ejendommelighed.

En Række smukke Undersøgelser af C. Correns over brogetbladede Racer af Mirabilis jalappa frembyder meget instruktive, men meget indviklede Nedarvningsforhold, som jeg dog ikke skal komme nærmere ind paa. De fremførte Exempler vil forhaabentlig have vist, hvor mangfoldige og hvor forskelligartede Arvelighedsforholdene hos de brogetbladede Planter er. De skulde ogsaa gærne give en Anelse om den Betydning, saadanne Undersøgelser har saavel for Forstaaelsen af Arvelighedspørgsmaal i Almindelighed som for den rent praktiske Side af Sagen: Gartnerens Interesse for at lære de Metoder at kende, hvorved han lettest og bedst holder en værdifuld Sort ved lige, og paa den anden Side de Metoder, hvorved han har mest Udsigt til at faa nye Sorter frem.

Mindre meddelelser.

Jordskjælv i Norge i 1908. I aaret 1908 blev der i Norge kun observeret 18 jordskjælv, hvoraf 7 maa betegnes som rent lokale. Af de øvrige er der ingen, som har havt nogen særlig stor udbredelse; størst udbredelse havde det jordskjælv, som den 30te juni kl. 5.54 f.m. rystede Nordland paa strækningen fra Mosjøen i syd til Narvik i nord. Heller ikke med hensyn til styrke har fjoraarets jordskjælv været fremtrædende. De fleste iagttagere har meddelt, at løse gjenstande har klirret, at det har knaget i bjelkerne o. l.; det vil altsaa sige, at styrkegraden efter den hos os anvendte Rossi-Forels skala kan sættes

til IV. Paa mange steder har de nedenfor anførte jordskjælv ikke været saa sterke, saa styrkegraden i disse tilfælde kun kan sættes til III. Kun paa faa steder har enkelte af de større jordskjælv naaet styrkegraden V, der kan karakteriseres paa følgende maade: „Omtrent alle, som er vaagen, lægger merke til bevægelsen. Større møbler, som senge og kommoder, ryster kjendeligt. Omtrent halvparten af de sovende vækkes af rystelsen".

Følgende strøg er i løbet af 1908 rystet:

1. Smaalenenes og Jarlsberg og Larviks amter samt tilgrænsende strøg, 8de januar kl. 11.32 e. m.
2. Marstenen i Søndre Bergenhus amt, 20de januar kl. 4.30 f. m.
3. Bodø, 22de februar kl. ca. 2½ f. m.
4. Lister, 24de februar kl. ca. 1 f. m.
5. Kongsberg, 28de februar kl. ca. 9 e. m.
6. Bremangerpollen, 2den april kl. ca. 6 f. m.
7. Søndre Bergenhus amt og tilgrænsende strøg, 2den juni kl. 10.24 f. m.
8. Søndre Søndmøre, 27de juni kl. ca. 9½ e. m.
9. Salten, 30te juni kl. ca. 5 f. m.
10. Nordland, 30te juni kl. 5.54 f. m.
11. Bremangerpollen, 5te august kl. 2 f. m.
12. Kranhovden fyr ved Florø, 20de august kl. 9.40 e. m.
13. Yttre Søndfjord, 9de oktober kl. 11.44 f. m.
14. Lovunden og Nesø i Helgeland, 15de november kl. ca. 8.20 e. m.
15. Ranen, 16de december kl. ca. 9.10 e. m.
16. Mefjordvær paa Senjen, 20de december kl. 2.45 f. m.
17. Tromsøtrakterne, 20de december kl. 6.06 f. m.
18. Søndre Bergenhus amt og Stavanger amt, 29de december kl. 7.38 e. m.

I en tidligere artikel i „Naturen" (1907, s. 182 flg. „Efterdønninger efter det store jordskjælv den 23de oktober 1904") har jeg paavist, at der i strøget omkring den ydre del af Kristianiafjorden og den inderste del af Skagerak i de sidste aar har været adskillige rystelser, som maa opfattes som efterdønninger af det ovenfor omtalte store jordskjælv. Disse efterskjælv er aar for aar blevet sjeldnere, og i 1908 har vi kun havt et af dem, nemlig det som den 8de januar kl. 11.32 e. m. rystede Smaalenenes og Jarlsberg og Larviks amter med tilgrænsende strøg. Vi holder derfor nu paa at vende tilbage til tilstanden før 23de oktober 1904, da hovedmassen af jordskjælvene tilhørte Vestlandets og Nordlands kyststrøg. I 1908 tilhørte saaledes 3 jordskjælv det sydligste af de to vestlandske jordskjælvsstrøg, der omfatter Stavanger og Søndre Bergenhus amter, 4 tilhørte Fjordenes og 5 de nordlandske jordskjælvsstrøg.

Carl Fred. Kolderup.

Legemstemperaturen hos fiske og andre sjødyr. Hos de varmblodede dyr, pattedyr og fugle, finder vi som bekjendt en høi, bestemt temperatur, som er uafhængig af det omgivende medium. Hos de koldblodede dyr, krybdyr, padder, fiske og hvirvelløse, afhænger der-

imod temperaturen i høi grad af det omgivende medium; da der jo ogsaa hos disse dyr foregaar en forbrænding, er dog temperaturen som regel noget høiere end omgivelsernes, og under særlige omstændigheder kan den hos enkelte koldblodede dyr være adskillig høiere. Over fiskenes temperatur har der til forskjellige tider være udført en række maalninger, men de fleste af disse skriver sig fra en tid, da man ikke stillede de fordringer til termometrets nøiagtighed som i vore dage. Disse ældre temperaturmaalninger er derfor ikke saa paalidelige som ønskeligt kunde være. Af saa meget større interesse er derfor en række maalninger over temperaturen hos torsk, sei, flyndre o. s. v., som Sutherland Simpson foretog høsten 1907 ved Orknøerne. Temperaturmaalningen toges, straks dyret kom ind i baaden, samtidig maaltes vandets temperatur i det dyb, hvor dyret blev fanget. Hos en del fisk maaltes temperaturen i forskjellige organer, endetarm, blodkar og muskulatur. Resultatet af disse meget interessante undersøgelser har Sutherland Simpson offentliggjort i „Proceedings of the Royal Society of Edinburgh“ (vol. 28, part 2), hvoraf vi her skal give et kort uddrag.

Hos torsken er temperaturen 0.2—0.7° C. høiere end vandets temperatur, hos sei 0—0.7°, lange 0.4—0.6°, brosme 0.4°, flyndre 0—0.2°, strandkrabbe 0—0.2°, taskekrabbe 0—0.3°, hummer 0.1°, sjøpindsvin 0—0.2°. Hos nors, rødhaa og korstrold var temperaturen ikke høiere end vandets. Disse maalninger viser at fiskene har en lavere temperatur end man efter ældre maalninger har antaget; efter disse skulde fiskene kunne have en temperatur som var indtil 10° høiere end vandets. Det maa imidlertid bemerkes at de af Sutherland Simpson undersøgte fiske lever nær bunden, mens den ovennævnte høie temperatur fandtes hos en meget livlig pelagisk fisk, boniten. Fisken blev fanget nær æquator og havde i de dybere muskellag en temperatur af 37.2°, mens vandets temperatur var 27.2°. Om den nærstaaende thunfisk eller makrelstørje heder det forøvrigt, at dens blod „har omtrent samme temperatur eller er kun ubetydeligt koldere end blodet som rinder fra en gris, paa hvem pulsaaren er bleven overskaaret.“ Efter de ældre maalninger skulde ligeledes de lavere dyr, krebsdyr, sjøpindsvin og korstrold have en høiere temperatur end hvad Sutherland Simpson fandt.

Jo større og ældre fisken er, desto høiere temperatur synes den at have. Hos seiyngelen var temperaturen den samme som vandets eller kun ubetydeligt høiere (0.1°), mens den hos den gamle fuldt udviklede sei var 0.7° høiere. Som allerede nævnt maaltes hos flere fisk temperaturen i endetarm, blod og muskulatur. Det viste sig da at endetarmen havde den laveste temperatur, høiest var den i muskulaturen, hvad og var at vente, thi her foregaar det meste af forbrændingen. Hos torsken er saaledes temperaturen i endetarmen gjennemsnitlig 0.36° høiere end vandets temperatur, i blodet 0.41° og i muskulaturen 0.46°.

I. G.

Han „Mikkel“ i „klemma“. Ræven pleier ofte at søge ned til sjøen for at søge efter mad. Enten det er af den grund, at det er

smaat om mad i marken eller det er for at faa variation i kostholdet vides ikke med sikkerhed. Muligens den som andre „fine“ folk anser snegle og muslinger som en delikatesse. Imidlertid kom den en gang i en slem klemme paa grund af sin lækkermundethed. Paa en af de nærmeste gaarde i nabosognet Tranø, blev man ved høivande en morgen opmerksom paa en underlig behaaret tingest, som flød paa sjøen, og da det blev lavvande, viste det sig ved nærmere undersøgelse at det var en ræv, som hang fast efter tungen i et skjæl. Det var altsaa dens hale, som man havde seet flydende. Disse skjæl sidder meget fast til bunden og aabner sig til sine tider. Ræven havde da stukket tungen ned i det aabne skjæl for at spise indmaden. Samtidig har skjællet lukket sig til med den følge at ræven blev hængende fast efter tungen, og da vandet steg blev det dens død.

Iver L. Sellæg.

Insekternes artsrigdom. Ifølge A. Handlirsch kjendes for tiden 383,550 forskjellige insektarter. Af dette antal er 172,500 biller (coleoptera), 105,600 sommerfugle (lepidoptera), 55,000 aarevingede eller hvepser (hymenoptera), 33,000 nebmundede (hemiptera), 9,500 retvingede (orthoptera), 2,300 guldsmede og vandnymfer (pseudoneuroptera), 1,400 florvingede (neuroptera), 400 døgnfluer eller efemerider og 300 florfluer eller pereider. Hertil kommer et antal mindre grupper, saa at det samlede antal arter insekter blir som nævnt det respektable tal 383,550. Dette tal viser bedst hvor art- og formrig en gruppe insekterne er, og dog udgjør de kun en forholdsvis liden del af dyreriget. (Prometheus).

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

Juni 1909.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	8.6	— 1.5	17	23	2	6	25	— 28	— 53	10	25
Trondhjem	10.7	— 1.2	23	23	2	7	51	+ 5	+ 11	12	1
Bergen	12.3	— 0.5	23	27	4	5	56	— 37	— 40	11	1
Oxø	12.8	— 0.4	19	12	7	20	32	— 14	— 30	16	21
Dalen	14.4	+ 0.4	28	17	4	3	48	— 14	— 23	17	22
Kristiania	15.3	— 0.2	29	27	6	5	53	+ 6	+ 13	19	22
Hamar	13.7	+ 0.2	27	17	1	5	62	+ 8	+ 15	23	23
Dovre	10.3	0.0	23	28	— 2	7	67	+ 32	+ 91	38	23

Juli 1909.

Stationer	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
Bodø	12.2	— 0.4	25	11	5	1	37	— 34	— 48	17	17
Trondhjem	13.0	— 1.0	27	10	6	2	62	— 5	— 7	12	4
Bergen	12.6	— 1.8	20	1	8	20	134	— 24	— 15	29	3
Oxø	14.1	— 1.3	22	13	8	28	117	+ 34	+ 41	22	26
Dalen	14.6	— 0.5	25	11	5	24	128	+ 40	+ 45	24	26
Kristiania	16.1	— 0.9	28	10	7	24	84	+ 9	+ 12	26	4
Hamar	15.0	— 0.2	24	8	4	21	43	— 38	— 47	17	4
Dovre	10.9	— 0.0	23	11	— 1	21	52	— 3	— 5	13	23

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Festskrift til H. G. Zeuthen fra Venner og Elever i Anledning af hans 70 Aars Fødselsdag 15. Februar 1909, 156 s. 8vo. Med et Portræt i Lystryk. Kbhvn. 1909 (Andr. Fred. Høst & Søn).

K. Rørdam, Geologi og Jordbundslære. Bd. II. Danmarks Geologi. 225 sider 8vo. Kbhvn. 1909. (Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag).

K. O. Bjørlykke, Plan og veiledning for agronomiske jordartsundersøkelser. 13 s. 8vo. Kristiania 1909. (Jordbundsutvalgets smaaskrifter nr. 1).

T. Bang, Lille Naturlære. 46 s. 8vo. Med 71 tekstfigurer. Kbhvn. 1909. (H. Hagerups Forlag).

Hans Molisch, Das Warmbad als Mittel zum Treiben der Pflanzen. 38 S. 8vo. Mit 12 Figuren im Text. Jena 1909. (Gustav Fischer).

Isforholdene i de danske Farvande i Vinteren 1908—1909. 24 sider 4to. (Særtryk af det danske meteorologiske Instituts nautisk-meteorologiske Aarbog. Kbhvn. 1909).

Danmarks Fauna. 6. Esben Petersen, Ørentviste, kakerlakker, græshopper (orthopterer). 41 s. 8vo. Kbhvn. 1909. — A. Klöcker, Sommerfugle. II. Natsommerfugle. I. 118 s. 8vo. Kbhvn. 1909.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

JOHN GRIEGS FORLAG

Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN
OG 5 KARTPLANCHER

FAAES HOS ALLE BOGHANDLERE

PRIS:	Heftet	Kr.	12.00
	Indbundet i Originalbind ...	»	16.50
	Løse Originalbind	»	3.00

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 10 33te aargang - 1909 Oktober

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

✻ ✻ ✻ INDHOLD ✻ ✻ ✻

P. R. Sollied: Emil Christian Hansen (med portræt) 289
Amund Helland: Karsten Lorange og botnerne (med portræt) 294
Camille Flammarion: Universet betragtet som en organisme (med 3 fig.) 296
Thor Hiorth-Schøyen: De forskjellige typer af metamorfose hos insekterne 302
M. B.: Kryddernellik (med 1 fig.) 310
Otto Meissner: Ekliptiken 313
Mindre meddelelser. Forandringer i polens beliggenhed (med 1 fig.). — *H. S.:* Eksport af klebersten i bronsealderen. — Temperatur og nedbør i Norge i april, mai og august 1909 318

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1909 sin *33te aargang* (4de rækkes 3die aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres af direktør Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale 'artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

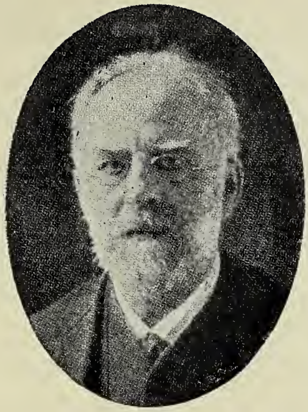
I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar, porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.



Emil Christian Hansen

1842—1909.

Af **P. R. Sollied**.

Den 27de august døde forstanderen for den fysiologiske afdeling ved Carlsberg laboratorium i Kjøbenhavn, den verdensberømte gjæringsfysiolog, Emil Christian Hansen.

Han var født i Ribe den 8de mai 1842, hvor hans far, som var malermester, havde slaaet sig til ro efter mange reiser og oplevelser i fremmede lande. Sønnen blev først sat i kjøbmandslære, men her ligte han sig ikke, blev derefter lærling hos sin far og blev 18 aar gammel malersvend. Som saadan gjennemvandrede han en stor del af Danmark og kom saa efter et par aars forløb til Kjøbenhavn for at uddanne sig til kunstmaler; de boglige interesser tog imidlertid overhaand og han begyndte at læse til skolelærereksamen; men da hans pengeforraad snart slap op, maatte han afbryde sin læsning.

Heldigvis fik han plads som huslærer hos forvalteren paa grev Holsteins gods i Sydsjælland og her vaktes hans interesser for naturvidenskaberne, især botanik og zoologi. Understøttet af grev Holstein tog han saa skolelærereksamen i Kjøbenhavn i 1864, men det kunde ikke tilfredsstille den kundskabstørstige, energiske mand; hans næste maal var at bli student, men paa grund af pengemangel og overanstrengelse maatte han foreløbig opgive dette. Han maatte atter ud som huslærer, men opnaaede saa at gjennemgaa det 3aarige „Monrad'ske kursus" paa den polytekniske læreanstalt i Kjøbenhavn (1867—69), hvorefter han blev lærer i Kjøbenhavn. I sin fritid fortsatte

han nu sine studier, blev student i 1871 — altsaa i en alder af 29 aar — og drev derefter væsentlig botaniske studier med en saadan iver, at han alllerede 1873 kunde offentliggjøre sin første afhandling, en undersøgelse af Femsølyng mosens lag og disses planteindhold.

Allerede dette første arbeide viser Hansen som den fuldt selvstændige og modne forsker. Efter velvillig meddelelse af hr. direktør J. Holmboe fandt Hansen her bl. a. rester af bøg i en temmelig stor dybde, hvilket stred mod den tids opfatning, idet bøgen, ifølge Jap. Steenstrup, var den til Danmark sidst indvandrede træsort. Det var nu saa sin sag for den nybagte student at ville hævde en fra den mægtige Steenstrup saa afvigende opfatning, og Hansens fund fandt da ogsaa liden tiltro, men dette fund er senere blevet fuldt bekræftet, og nu mener man, at dette godt kan forliges med den Steenstrup'ske lære.

I 1876 vandt han universitetets guldmedalje for sit arbeide: „De danske Gødningssvampe". Efter at han tidligere havde gjennemgaaet et praktisk kursus ved bryggeriet „Ny Carlsberg", blev han fra 1ste januar 1879 ansat som forstander for den fysiologiske afdeling af det senere saa berømte Carlsberg laboratorium, som eieren af bryggeriet „Gamle Carlsberg", J. C. Jacobsen havde oprettet i 1875 for „kemiske og fysiologiske undersøgelser og studier i de retninger af naturvidenskaberne, som har særlig betydning for maltnings-, brygnings- og gjæringsprocesserne".

I denne stilling virkede saa Emil Chr. Hansen til sin død, altsaa i over 30 aar, og i denne tid offentliggjorde han en lang række af arbeider, som alle omfatter studiet af gjærsoppe og bakterier og som har gjort ham og det laboratorium, hvortil han var knyttet, viden berømt.

Skjønt han ikke havde tat nogen embedseksamen, blev han i 1879 kreeret til dr. phil. ved Kjøbenhavns universitet for sin afhandling: „Organismer i Øl og Ølurt".

De fleste af hans afhandlinger er trykt i „Meddelelser fra Carlsberg laboratoriet"; specielt skal nævnes hans store arbeide: „Undersøgelser over alkoholgjærsvampenes fysiologi og morfologi" (1881—1909), videre „Undersøgelser fra gjæringsindustriens praxis" I—VII (1888—92) og „Undersøgelser over eddikesyrebakterier" I—IV (1894 1900).

Ogsaa i ren videnskabelig retning er hans arbeider af stor betyd-

ning, men hans største fortjeneste ligger i de af ham udarbeidede geniale metoder for undersøgelse af gjæringsorganismer og i den store praktiske betydning hans arbeider har havt ved at bevirke en fuldstændig reform, ikke alene i bryggeriindustrien, men i praktisk talt al gjæringsindustri.

Saavel teoretiske som praktiske strømme gaar sammen i Emil Chr. Hansen's arbeider og det er derfor saa betegnende, naar han saa gjerne citerte sin store forgjængers Pasteur's udtalelse: „Der er intet, som opfylder forskeren mere end det at gjøre nye opdagelser, dobbelt stor blir dog hans glæde, naar han ser, at de finder en direkte anvendelse i det praktiske liv".

Da E. C. Hansen begyndte sine studier i bryggerierne, var gjærspørgsmaalet en fuldstændig gaade; uden nogen paaviselig aarsag mislykkedes mere eller mindre hyppig hele bryg, saa store mængder øl undertiden til en værdi af optil 50,000 kr. maatte sendes i kloakerne. Man havde da i regelen kun et middel: at skaffe sig gjær fra et andet bryggeri; undertiden kunde det hjælpe, undertiden blev resultatet endnu værre, — man arbeidede m. a. o. paa slump.

Da Pasteur's arbeider udkom samlet i 1876 under titelen: „Etudes sur la bière", blev det alment bekjendt ogsaa for praktikerne, hvilken skadelig indflydelse bakterierne kunde have i bryggeribedriften.

Pasteur angav ogsaa en metode til at befri gjærsoppene for bakterier, nemlig ved at dyrke gjæren i en sur vædske, hvis surhed forhindrede udviklingen af bakterier, f. eks. vinsyre, og man lovede sig i begyndelsen meget af denne metode.

Det viste sig imidlertid snart at usikkerheden og vanskelighederne var der fremdeles. Derimod lykkedes det E. C. Hansen at paavise, at selv den efter Pasteur rensede gjær ikke bestod af én enkelt art, men af flere arter med indbyrdes forskjellige egenskaber. Dette paaviste han derved, at han fandt en metode, som satte ham istand til at dyrke hver enkelt celle for sig under mikroskopet og at overføre en saadan celle i „steril" (ɔ: ved kogning befriet for organismer) næringsvædske, f. eks. vørter, hvor den saa kunde formere sig uden at resikere nogen fremmed indblanding — en saakaldt renkultur.

Ved nu at undersøge de i praksis anvendte gjærsorter, efter sin metode, kunde E. C. Hansen paavise, at saadan gjær bestod af et større eller mindre antal forskjellige arter; han kunde plukke

ud hver art for sig og paavise deres forskjellige egenskaber. Mens Hansen's forgjænger paa gjæringssoppenes systematiske omraade (Reess) kun kjender 1 slegt med 7 arter, kunde Hansen i sine i 1904 offentliggjorte systematiske grundlinjer samle de egentlige alkoholgjærsoppe i en slegt, hvortil han knyttede det gamle navn Saccharomyces, men desuden kjendes nu 7 andre slegter, og af hertil hørende arter er der nu beskrevet omkring 100.

Det viste sig bl. a. at nogle arter gav et godt øl, andre et ubrugeligt — f. eks. bittert smagende eller ikke holdbart, og snart fik Hansen anledning til at føre et glimrende bevis for sin anskuelse. Et af de store Kjøbenhavnerbryggerier havde netop paa den tid at kjæmpe med en stor vanskelighed i driften, idet øllet efter faa dages henstand paa flasker satte et betydeligt bundfald; Hansen paaviste da, at vedkommende bryggeris gjær bestod af 3 forskjellige gjærarter, hvoraf den ene alene gav et godt produkt, men begge de andre netop var aarsagen til det daarlige øl, og Hansen viste ogsaa, hvordan denne feil skulde rettes. Noget senere (høsten 1883) opstod der ogsaa vanskeligheder paa bryggeriet „Gamle Carlsberg", og Hansen anmodet Jacobsen om at faa indføre i bryggeribedriften en af ham rendyrket gjær. Skjønt Jacobsen til en begyndelse ikke havde videre tro paa Hansen's teori (han var nemlig en ivrig beundrer af Pasteur), gav han tilladelse til dette forsøg og den 12te november 1883 anvendtes for første gang ren gjær som paasætgjær. Resultatet var udmerket, og siden har denne metode være fulgt uden afbrydelse, først i Carlsberg-bryggerierne, men snart efter i mange andre bryggerier, da det var Jacobsen's grundsætning, at intet af hvad der fremkom paa Carlsberg laboratorium skulde søges beskyttet ved patent.

Allerede i 1885 forsøgtes metoden ved Frydenlunds bryggeri i Kristiania og nogle faa aar senere var reformen indført i omtrent alle norske bryggerier.

I de store kulturlande havde imidlertid den ukjendte forsker fra det lille Danmark til en begyndelse adskillig vanskeligere for at finde gehør for sine anskuelser, som var saa forskjellige fra, hvad der den gang ansaaes for det rette.

Først kom striden med det mægtige institut for gjæringsindustri i Berlin, den fremragende gjæringstekniker prof. Delbrück og hans skole; den endte dog med fuld honnør for Hansen, som i 1889 blev æresmedlem af institutet. Saa fulgte striden med franskmæn-

dene, hvoriblandt den berømte D u c l a u x, direktør for Pasteur's institut i Paris; vanskeligst havde dog Hansen's anskuelser og metoder for at faa igang hos de meget konservative engelske gjæringsfysiologer og teknikere.

Men Hansen's resultater lod sig i længden ikke bortforklare, dertil var hans arbeider altfor grundige, og lidt efter lidt fik han anerkjendelse fra alle hold, indtil han stod som den berømte mester i sin videnskab.

Af alle de mange æresbevisninger, som han tildeltes, skal her bare nævnes, at han i 1890 blev medlem af videnskabernes selskab i Kjøbenhavn, i 1892 titulær professor, s. a. medlem af videnskabsselskabet i Kristiania, efterhaanden medlem af en række lærde selskaber, æresdoktor, R.[1] St. O. O. (1894). Den 12te mars 1908, 25-aarsdagen for indførelsen af den rene gjær i tekniken, blev han kommandør af Dannebrog, tildeltes en guldmedalje fra „Forsøgs- og Læreanstalten for Bryggeri“ i Berlin og blev i det hele hyldet fra snart sagt alle kanter.

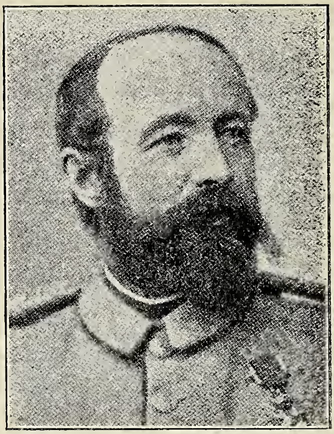
Efter hvert som Hansen's arbeider blev kjendt søgte en stadig stigende skare af elever fra alle lande til hans laboratorium, hvor man blev mødt med en enestaaende elskværdighed.

Dette gjælder forøvrig begge de saa fremragende ledede afdelinger ved dette i sit slags enestaaende laboratorium og som gjør et studieophold der til en uforglemmelig oplevelse.

Skjønt Emil Chr. Hansen var en saa fremragende specialist, var han ingen ensidig natur, især nærede han en dyb og forstaaelsesfuld interesse for al kunst. Et af det træk, som var særlig karakteristisk for ham, var den humane og helt ud saglige maade, hvorpaa han hævdede sine meninger; derfor satte han særlig pris paa den hyldest, som han opnaaede hos sine Berlinermodstandere — det var ham et bevis for at striden blev ført og endt uden personligheder.

Man havde i det hele ikke været længe sammen med Emil Christian Hansen, før man fik et sterkt indtryk af, at han ikke alene var en betydelig videnskabsmand, men en sjelden harmonisk p e r s o n l i g h e d.

Derfor vil mindet om ham aldrig dø.



Karsten Lorange og botnerne.

Af **Amund Helland.**

Oberstløitnant Karsten Tank Lorange, som nylig er vandret bort i en alder af 71 aar, har for en menneskealder siden udført et arbeide, som bør mindes. Forklaringen af botnernes dannelse er hans, og den kaster lys over vort fædrelands hele overflade.

I 1867 var Lorange beskjæftiget med kartlægning af fjeldstrækningen mellem Fjærlandsfjorden og Sogndal, en strækning med mange smaabræer og med talrige botner eller hesteskoformede smaadale, der, efter hvad vi nu ved, findes overalt, hvor bræer holder til. I en beretning til den geografiske opmaaling af 1868 paaviste han, at bræerne har dannet og fremdeles danner botner. Han beskriver, hvorledes sneen og isen sprænger fjeldet, hvorledes en begyndende botn ligner et stenbrud, og hvorledes man ved hjælp af aarer i stenen og af stenens beliggenhed, form og størrelse kan slutte sig til, hvor den havde sin plads i fjeldet, før den blev brudt løs. Han forklarer denne løssprængning af fjeldet saaledes, at varmegraden i bræens omgivelser stadig varierer omkring 0°, og denne vandets uophørlige frysen og optøen i fjeldrevnerne sprænger fjeldstykker løs.

Lorange mente, at bræerne i de tomme, ikke bræfyldte botner nok kunde være forsvundne paa grund af forandring i klimatet, men han mente og, at bræen ved at bortføre stene kunde fordybe sit underlag, saa dette blev saa lavt, at bræen paa grund af det mildere klima i mindre høide ikke kunde blive liggende.

Lorange gik videre; han opstillede alderstrin i daldannelsen og

sluttede med, at ligesom isen danner de øverste botner, saa har den i ældre tid udarbeidet enhver dal; det er „bræen, som har givet anledning til dalen og ei omvendt“.

Lorange er den første, som har forklaret botnernes dannelse og paavist den betydning, de har for forstaaelsen af landets overflade; det er ingen kuriositet, vi her beskjæftiger os med; thi det tør nok siges, at hver eneste tind, der naar saa høit, at den kommer op i den evige sne, har en botn eller udgjør en del af fjeldkransen omkring en hesteskoformet botn.

I alle de høieste tinder i vort land, hvor bræer holder til eller nylig har holdt til, er der botner. Eksempler kan nævnes i hundredevis: Glittertind, Nautgardstind, Horungerne eller rettere alle Jotunfjeldene har botner; de er almindelige i Romsdalens og Søndmørs tinder. Hos Alperne i Schweiz og Italien samt hos fjeldene i Nordgrønland gjenfindes botnformen; i Alperne ligger de høit, mellem 2000 og 3000 meter, fordi snelinjen her ligger høit, men i de nordligste dele af vort land naar botnerne ned i havets niveau. Troldfjorden i Raftsund, som nu aarlig beundres af hundreder af turister, er en gammel botn, og i Finmarken er de talrige i havets niveau paa Sørøen.

Den geografiske regel om botnerne kan lyde saaledes: I alle egne af Norge, hvor fjeldene har alpeformer, det vil sige, hvor fjeldene har formen af tinder, horn, pigge, egge, der er botner talrige.

Eller regelen kan udtales saaledes: Overalt i Norge, hvor fjelde naar op over snegrænsen og danner tinder, horn, pigge, der er tinden, hornet, piggen del af en hesteskoformet eg, som omgiver botnen. Et hvilketsomhelst af vore gode rektangelkarter over alpelandskaber, i Jotunfjeldene som i Lofoten, viser det, og naturen viser det endnu bedre.

Alle vore høieste tinder bærer forgjængelighedens stempel: Botnerne med tinderne ligner i sin form mest af alt en hullet tand — om en saa lidet smagfuld sammenligning tør anvendes —; botnen er selve hullet, og tinderne er, jo dristigere form de har, desto mere i formen lig de stumper og stykker, som staar rundt hultanden.

Loranges forklaring af botnerne og paavisningen af smaabræernes evne til at fordybe sit underlag har geologisk betydning, som her ikke nærmere skal paavises. Men i virkeligheden er botnen med den lille indsjø, som ofte ligger i dens bund med en liden moræne foran, en

model, hvorefter fjordene og de store indsjøer i Norge som paa Grønland og i Italien er formet.

Loranges arbeide er, som nævnt, skrevet i 1868, men det laa, uden at offentliggjøres, til 1875. Efter ham, uden at kjende hans arbeide, kom professor Gastaldi i de italienske alper til lignende resultater som Lorange, men Lorange er først. Officererne ved den geografiske opmaaling havde omkring 1870 god greie paa bræernes evne til at danne botner, og paa alle nye norske karter i større maalestok kommer de udmerket frem.

Loranges indberetning er ikke vidtløftig; den er kun 6 trykte sider; men et arbeides værdi kan ikke altid maales efter dets størrelse. Den sandhed, som Lorange erkjendte, hører til dem, der lever meget mere end 25 aar. („Aftenposten").

Universet betragtet som en organisme.

Af Camille Flammarion.[1])

Naar man betragter et fotografi af en stjernerig strækning paa himmelen, faar man ved første øiekast indtrykket af at alle disse tusener af stjerner er udkastet paa slump ud over himmelen, aldeles som naar man kaster en haandfuld sand eller korn ud over en bordplade. Her maa ogsaa lægges merke til, at man ser det stjernebesaaede univers i et perspektiv uden grænser. Det er saa langt fra at disse lysende punkter af forskjellig glans er spredt ud over en kugleformet hvælving, at de tvertimod befinder sig i alle mulige afstande fra os, saaledes at det er meget vanskeligt at have nogen mening om grundplanen i dette storslagne bygverk, som vi kalder universet.

Alligevel er det interessant at disse stjernefotografier, undersøgt med opmerksomhed, giver os en første anelse om at stjernerne slet ikke er udstrøet ganske tilfældig i det uendelige rum. Man ser saaledes konfigurationer, rækker og forskjellige anordninger, der tyder paa at umaadelige kræfter har været i virksomhed ved at fordele stjernerne i strømme.

Vi vil som eksempel tage for os et stykke af det rige stjernebillede „Svanen" (fig. 1). Man ser straks, at stjernerne ikke er regelmæssig

---

[1]) Efter „Bulletin de la Société astronomique de France".

Fig. 1. Parti af stjernebilledet „Svanen". (Fotograferet af F. Quénisset).

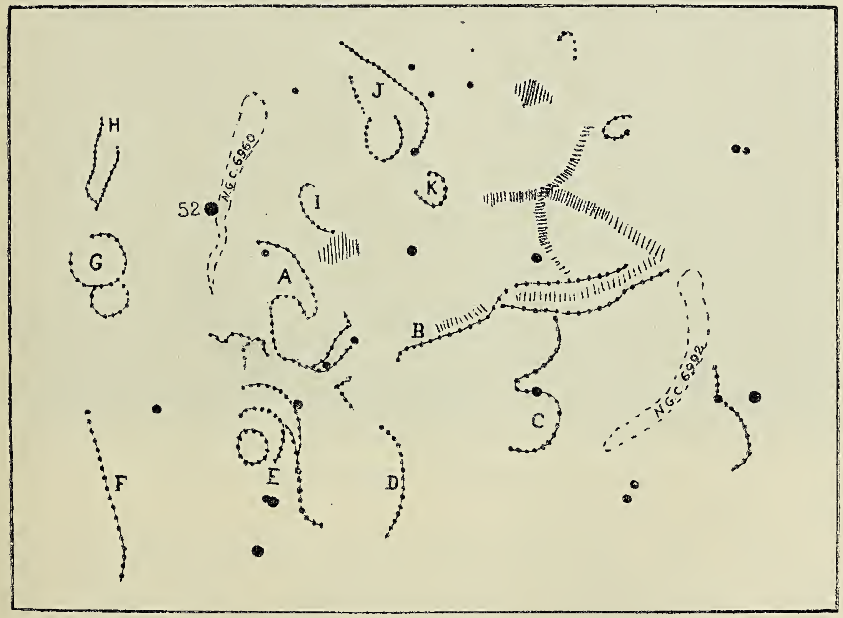


Fig. 2. Kalkering af de vigtigste stjerners stilling paa ovenstaaende fotografi.

fordelt. Overalt ser vi, at stjernerne er arrangeret i forskjellige konfigurationer, der tydelig træder frem paa den sorte baggrund.

For bedre at kunne bedømme det, saa lad os lægge et stykke kalkerpapir paa og med blyanten følge de vigtigste lineamenter. Vi faar et billede som paa fig. 2.

Vi vil først se lidt paa den krumlinjede figur, der er betegnet med A. Her er der ca. 50 stjerner, der ligesom er fordelt i en slags strøm; paa begge sider af denne strøm er rummet relativt mørkt.

Ved bogstavet B har vi en næsten retlinjet stjernestrøm. Den er ogsaa næsten langs hele sin længde begrænset af en zone uden stjerner.

Ved en undersøgelse af fotografiet vil vi hurtig opdage de andre strømme betegnet med C, D, E, F, G, H, I, J, K, og endnu flere.

Disse strømme er oftest krumlinjede og endog cirkelformede. Den dobbelte G. minder saaledes om maanens ringbjerge.

Jeg har trukket disse lineamenter med punkterede linjer for at adskille dem fra de følgende. Fotografiet afslører os nemlig ogsaa andre merkeligheder.

For det første har vi nebulosen til høire, der maaler ikke mindre end 77 bueminuter, og som rimeligvis viser os en stjernestrøm i sin vorden. Dersom man undersøger clicheen med opmerksomhed, gjætter man, at denne nebulose fortsætter sig tilvenstre henimod den, som viser sig over constellationen A, og streifer den mest glimrende stjerne paa pladen, nemlig no. 52 i Svanen af 5te størrelse. Disse to umaadelige nebuloser er paa fig. betegnet med 6960 og 6992.

Endnu en tredie ting kan vi lære af fotografiet, ikke mindre merkelig end stjernestrømmene, nemlig eksistensen af sorte stjerneløse veie, der danner ligesom gabende svælg i himmelrummet. En af disse tomme veistrækninger ser man udmerket ved den øverste ende af den store nebulose til høire. Der dannes ligesom en korsvei af to veie, der krydser hverandre.

Det ser ud som om stjernerne skulde være feiet væk af en kjæmpemæssig feiekost, eller som om en trombe eller hvirvelvind skulde have faret herjende frem over himmelen. Heller ikke her har man at gjøre med et spil af tilfældigheder.

Det er ikke første gang jeg henleder opmerksomheden paa saadanne eiendommeligheder ved stjernehimlen. I 1888 paaviste jeg paa et himmelfotografi fra stjernebilledet Pleiaderne en merkelig omstændighed: I den øverste del af billedet (fig. 3) ser man nemlig en

temmelig retlinjet taagemasse eller nebulose, som strækker sig næsten ret øst—vest over en længde af 35—40 bueminuter, men kun 3—4 minuter tyk. Lavt regnet er den virkelige længde 654 milliarder km.

Dette taagebaand møder paa sin vei 7 stjerner af forskjellig stør-

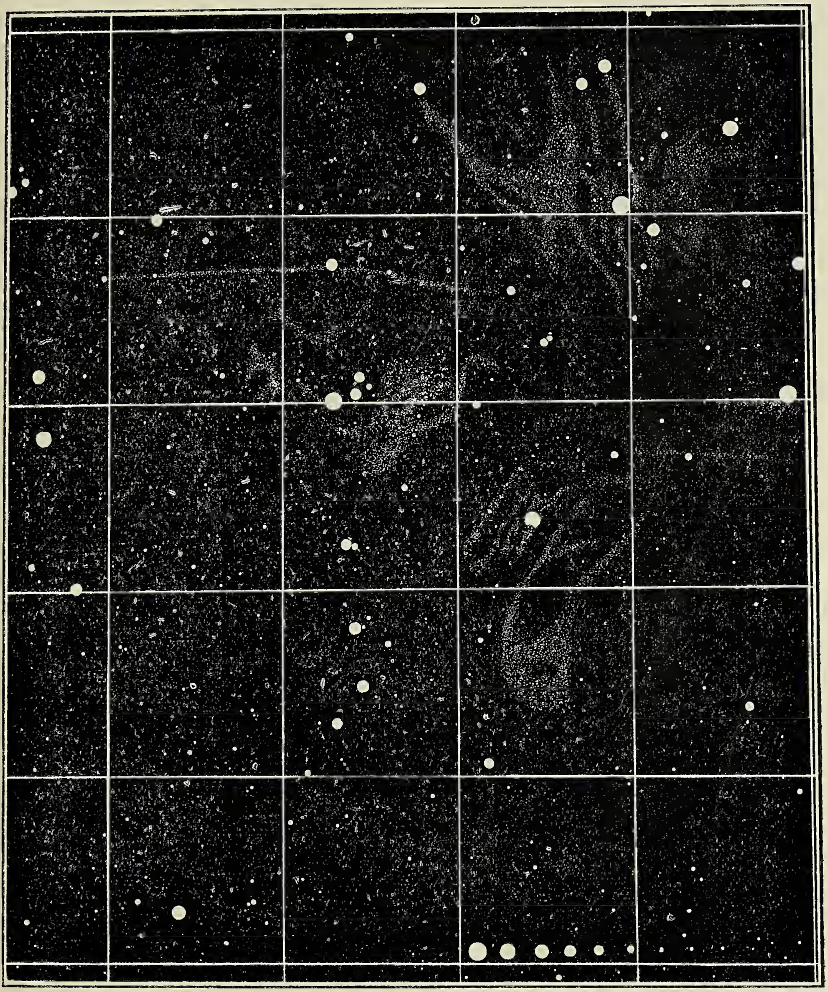


Fig. 3. Fotografi af stjernebilledet „Pleiaderne".

relse, der ligger bortover, ligesom perler paa en snor. Det har været fotograferet 4 gange og eksistensen af dette taagebaand er saaledes hævet over enhver tvil. Nebulosen sees uden tvil ikke en face. Sandsynligvis har man her at gjøre med en stjernetaage af maaske umaadelige dimensioner, som man ser paa høikant, aldeles ligesom Saturns

ringe undertiden kun viser sig for os som en fin, næsten usynlig streg.

Disse eksempler kunde let forfleres i det uendelige.

Hvilke slutninger kan vi nu uddrage af disse iagttagelser. Som før sagt kan jeg ikke betragte alt dette som et spil af tilfældigheder. Jeg er snarere tilbøielig til at anse disse stjernestrømme o. s. v. som tegn paa en virkelig orden i dette tilsyneladende kaos, en dynamisk organisation af alle stjernesystemets molekyler.

Jeg ved vel, at tilfældet kan frembringe merkelige resultater. Kaster man saaledes en haandfuld korn udover et bord, kan vi paavise lignende arrangementer. Men disse lineamenter paa himmelen, disse stjerneløse rum, disse strømme og cirkler, skulde de ikke heller være tegn, som kræver sin tolkning?

Skulde ikke universet med alle sine millioner af stjerner danne en slags organisme? Vi er visselig endnu langt fra at besidde midler til at løse problemet. Vi ser ikke og vil aldrig faa se alle stjerner. Der gives udslukte sole og der findes stjerner, hvis lys ikke gjør indtryk paa vort øie, fordi deres straaler falder ud over i den ultra røde eller ultra violette del af spektret. Vore sanser kan saaledes kun give os et ufuldkomment og falskt billede af virkeligheden. Men det, som vi nu begynder at vide om stjernernes anordning og deres egenbevægelse, frembringer uvilkaarlig forestillingen om, at universet er organiseret og danner et hele, hvoraf alle dele er solidariske og bidrager sit til den fælles store bygningsplan. Mystikeren Swedenborg tildelte universet skikkelse af et meget stort menneske. Uden at gaa ind paa denne antropomorfisme kan vi godt tænke os, at dette univers, v o r t univers, hvoraf solen er et atom og jorden et underatom, er begrænset, har en form og danner en umaadelig organisme, bevæget af kræfter og styret af love.

Hvad det angaar at danne os den mindste forestilling om denne organismes natur eller om den plads vort univers indtager i den umaadelige uendelighed af andre universer, saa vilde det efter min mening være noget lignende, som hvis en del myrer i observatoriehaven i Paris vilde søge at begribe bygningens arkitektur, Ludvig den 14des regjering eller Frankrigs historie.

Imidlertid er det sandsynligt, at vort univers virkelig er begrænset og danner en organisme. Vi ser jo i vort planetsystem en vidunderlig vekselvirkning mellem solen, jorden og de andre planeter.

Gravitationen, de varmende, lysende, elektriske og magnetiske æterbølger repræsenterer en slags nervevirkning mellem kloderne. Fra begyndelsen af var det bare solens tiltrækning paa jorden, dens lys og varme der gav sig tilkjende for os. Nu er forbindelsen mellem jordmagnetismen og virksomheden paa solen stillet udenfor enhver tvil. Spektralanalysen viser os endvidere enheden i de mest forskjelligartede stjerners sammensætning.

Saaledes bidrager alle kjendsgjerninger, der efterhaanden afsløres gjennem observationerne, til at vise os universet som en virkelig levende organisme, ialfald ligesaa levende som mange lavtstaaende dyriske kolonier. I denne organisme kan vi forestille os stjernestrømmene som organerne for universets liv. Sandsynligvis har vi ikke her at gjøre med et levende selvtænkende væsen; vi er idetmindste ikke berettiget til at udtale en saadan paastand; men et væsen er det, et organisk legeme. Hvilket nervekredsløb besidder ikke dette væsen! Dette kredsløb, som til stadighed bader vor jord og menneskeheden i solens energi, som stanser depescherne paa vore telegraf- og telefonlinjer, naar et uveir raser i solens fotossfære 149 millioner kilometer herfra, som tænder nordlysene og paavirker alle kompasser jorden rundt, og dette er endda kun tegn løsrevne paa slump fra observationernes vrimmel.

Vor fortolkning af alle disse kjendsgjerninger bør være ligesaa bredt anlagt som betragtningen af universet er vidt omfattende. Ligesom solen er over en million gange saa stor som jorden, saaledes er igjen stjernerne Canopus og Rigil over en million gange større end solen. Fra det uendelig store har vi i universet alle overgange til det uendelig smaa, ionerne og elektronerne, der gjennemfarer æteren og indblæser i den et saa at sige evigt liv. Dette er ogsaa ligesaa mange tegn paa, at vi udgjør en integrerende del af en umaadelig organisme endnu ufattelig for vore ufuldkomne sanser og for vor altfor begrænsede aand.

Lad os da studere og samle kjendsgjerninger og lidt efter lidt sætte os i et inderligere forhold til universets liv.

De forskjellige typer af metamorfose hos insekterne.

Efter den nyeste litteratur ved **Thor Hiorth-Schøyen.**

Da de første forsøg blev gjort paa at skaffe en systematisk ordning af insekternes vældige formrigdom, indførte den engelske naturforsker Leach (1817) betegnelserne Metabola og Ametabola. Ametabola kaldte han alle uvingede insekter og Metabola alle de vingede, fordi disse slap uvingede ud af egget, men senere fik vinger og altsaa maatte gjennemgaa en forvandling, metabolie. Denne inddeling hviler altsaa paa det kunstige grundlag: tilstedeværelsen eller mangelen af et enkelt organ, et enkelt kropsvedhæng og stiller f. eks. lopper og urinsekter i samme gruppe, insekter som et senere studium af deres udviklingshistorie har ført langt fra hinanden.

Alt i 1832 gav Burmeister disse betegnelser en anden betydning. Han definerer Insecta ametabola saaledes: Larven ligner det voksne individ, dog mangler den vinger, hvis imago[1]) har saadanne. I dette tilfælde har puppen vingeanlæg, den bevæger sig omkring og tager næring til sig. Og han definerer Insecta metabola: larven er en 13leddet ormformig skabning; puppen hviler, eller hvis den bevæger sig, tar den dog ikke næring til sig. Hermed var altsaa grunden lagt til en naturlig inddeling af insekterne med hensyntagen til deres udvikling. Men i de dage var begrebet metamorfose ikke saa skarpt fikseret, og Burmeister's betegnelser metabolie og ametabolie kommer derfor til at staa som underafdelinger af metamorfosen. Først i midten af det 19de aarh., efterat udviklingen hos talrige lavere dyr var blevet nærmere kjendt, blev metamorfose betegnelsen for en ganske speciel udviklingsmaade.

I. V. Carus definerer 1853 metamorfosen som den form for en enkel gradvis forandring af den dyriske organisme, ved hvilken de midlertidige organer fra den fri udviklingstid forsvinder, og dyret antager den fuldt udviklede form. Metabolie og metamorfose er altsaa ikke det samme; men metabolie er en egen form for metamorfose, den form, hvorved larven ikke blir direkte til kjønsmodent individ (imago), men hvor der mellem begge er indskudt det ved sin mangel paa næringsoptagelse karakteriserte stadium, puppen. Men metamorfose, larve og metabolie har først hos Taschenberg (1888)

---

[1]) Imago (i flertal imagines) kaldes det ved metamorfosen fremkomne fuldt færdige, forplantningsdygtige insekt. Af imago er dannet adjektivet imaginal, som ligeledes forekommer flere steds i denne artikel. (Red. anm.)

faaet sin skarpe, almindelig anerkjendte tydning. Metabola kaldes de insekter med fuldstændig metamorfose, hvis larve er ganske ulig imago og først blir til en hvilende puppe.

Desværre har ikke altid disse grundsætninger for forstaaelsen af insekternes metamorfose været holdt saa skarpt ud fra hinanden, at misforstaaelse har været udelukket. Nye betegnelser og videre forgreninger har mange gange skabt stor forvirring og indført inddelingsprincipper, som har vist sig aldeles uholdbare for en logisk prøvelse. Men alle disse tilbageskridt skal holdes udenfor dette, og den ene rette udviklingslinje følges, saa meget som mulig. Den er forgrenet nok i og for sig.

Midt imellem Ametabola og Metabola staar Hemimetabola, insekter der, som navnet siger, gjennemgaar en halvforvandling. Hemimetabola har fælles med Ametabola mangelen af et særligt puppestadium og fælles med Metabola (Holometabola), forskjellen i legemsbygning mellem larve og imago. Hemimetabolie er altsaa den form for metamorfose, ved hvilken larven blir til imago uden puppestadium. Efter disses udskillelse fra Burmeister's gamle Ametabola, blir der da tilbage en rest egte Ametabola, som kan defineres saadan: Larven ligner fuldstændig imago, bortseet fra størrelsesforskjellen. Og da ingen ydre forskjel skiller larve og imago, kan her ikke være tale om nogen slags forvandling eller metabolie. Til Ametabola har da været regnet de laveste, oprindeligste, vingeløse insekter, urinsekterne, Thysanurer, Collemboler. Paa den anden side ogsaa nogle høiere insekter, som ved snylteliv har faaet sine vingeanlæg senere indkrænget, f. eks. lusene.

Systemet har seet saaledes ud:

Ametabola uden forvandling	Hemimetabola ufuldst. forvandl.	Holometabola fuldst. forvandling
Thysanura } urinsekter Collembola }	Odonata (øienstikkerne)	Neuroptera (netvingede)
Orthoptera (retvingede)	Ephemerida (døgnfluerne)	Lepidoptera (sommerfuglene)
Rhyncota (nebmundede)	Plecoptera	Diptera (tovingede)
— — — — —		Coleoptera (billerne)
		Hymenoptera (aarevingede)

Disse 3 afdelinger danner en udviklingshistorisk række. Med udgangspunkt i de lavest organiserede insekter uden forskjel paa larve og imago og derfor uden forvandling kommer vi til Hemimetabola med sine tildels meget forskjellige larvestadier, der maa gjennemgaa visse forandringer for at ligne den imaginale form. Hertil slutter sig da høidepunktet i rækken, Holometabola, med fuldstændig forvandling og et eget selvstændigt puppestadium.

Denne række ser jo meget enkel og pen ud, og den har længe staaet uangrebet, indtil de aller nyeste undersøgelser har vist, at det ikke er saa ganske ligetil at faa alle insekter indordnet i disse rubrikker.

Nyere undersøgelser over f. eks. de laveste insekters udviklingshistorie har vist, at denne langtfra er saa enkel som tidligere antaget, og at man blir nødt til at forandre en del i den opstillede række. Der er paavist for talrige Thysanurer's (urinsekters) vedkommende, at forskjellen paa det unge individ og det voksne ofte er meget stor, saa stor at man, ved at se dem ved siden af hinanden, tidligere har henført dem til hver sin slegt. Og ved at følge individets udvikling har man seet, at de forandringer den unge Thysanur maa gjennemgaa er større end f. eks. Orthopterernes (retvingedes). Thysanura, som har været holdt for de typiske Ametabola, maa altsaa udskilles fra denne afdeling, og de ordner, hvis udvikling forholder sig ligedan, maa gjøre dens følge. Som virkelige Ametabola blir kun tilbage saadanne insekter, som ved snylteliv eller særegne ensidige livsbetingelser er kommet til at danne forandrede eller avledede former (lusene, væggelusen, o. s. v.). Men da nu Thysanura er de laveste insekter, maa man drage den nærliggende slutning, at ametabolie ikke kan være insekternes oprindelige udviklingsmaade, men maa være et senere afledet udviklingsforløb.

Spørgsmaalet blir nu, hvor vi skal henføre disse udskilte ordener, som mere nærmer sig til Metabola. Nu finder vi tilsvarende forhold hos tusindbenene (Myriopoderne), især hos Scolcpenderne, hvor det unge individ er ufuldkomment organiseret og først antager sin endelige skikkelse efter flere hudskifter. Denne udviklingsmaade kaldes Epimorfose, en betegnelse som man nu har begyndt at anvende for insekter med samme udviklingsprincip. Og systemet ser da nu ud som paa næste side angivet.

E p i m o r f o s e. Epimorfa omfatter de saakaldte lavere insekter, hvor det unge individ er mere ufuldkomment organiseret end det

Epimorfa		Metamorfa				
1. Ep. typica	2. Hyper-epimorfa	1. Hemi-metabola	2. Pro-metabola	3. Holometabola		
				a) Hol. typica	b) Hyper-metabola	c) Crypto-metabola
Thysanura (urinsekterne)	Coccida (skjoldlusene)	Odonata (øienstikkerne)	Ephemerida (døgnfluerne)	Neuroptera (netvingede)	Meloidae (oljebillerne)	Termitoxenidae
Orthoptera (retvingede)		Plecoptera		Lepidoptera (sommerfuglene)		
Isoptera (termitterne)		Cicadidae (cikaderne)		Diptera (tovingede)		
Rhyncota (nebmundede)				Coleoptera (billerne)		
m. fl.				Hymenoptera (aarevingede)		

forplantningsdygtige. Graden af ufuldkommenhed kan være høist forskjellig. Af denne grund vil dr. Heymons, som vi har meget at takke for vor kundskab om disse spørgsmaal, ikke anerkjende nogen forskjel paa Epimorfa og Ametabola. „Thi“, siger han, „i virkeligheden leder en række af overgange fra Epimorfa med tydelig adskilte ungdomsstadier over til former med direkte udvikling, hvor man neppe kan tale om en egentlig forvandling, da forandringerne kun antydes ved vekst og gjentagne hudskifter.“ Skillet mellem Epimorfa og Metamorfa er da det, at Epimorfa ikke har egentlige larver med midlertidige organer, mens Metamorfa har saadanne larver, eller unge individer, som fører en i væsentlig grad afvigende levevis fra imago.

Hyperepimorfose. Til Epimorfa har tidligere været regnet skjoldlusene; men efter de nyeste undersøgelser af deres udvikling har man været i tvil om, hvorvidt her ikke snarere var en fuldstændig metamorfose som hos de høiere insekter. Skjoldlusenes udvikling er i korthed følgende: Ud af egget kommer en larve med veludviklede ben, følehorn, øine og munddele, og den er ligedan bygget hos begge kjøn, mens den videre udvikling forholder sig forskjellig hos han og hun. Hunnen udskiller et beskyttende rygskjold, sætter sig fast og lever sugende paa plantestængelen. Hannen er først en stund en fritlevende larveform, som endelig indtræder i hvilestadium og mister ben, følehorn og munddele. Snart anlægges nye ben og følehorn, og efter hviletilstandens ophør fremtræder hannen som flyvende individ, dog for fremtiden uden munddele. Der er ingen enighed om tydningen af dette forhold. Nogle forfattere tyder hannens udvikling som gradvise forandringer uden metamorfose, andre regner dens hvilestadium ligeværdig med høiere insekters puppestadium. Dr. Heymons giver begge parter uret. Han paaviser at skjoldlusene ikke har larveformer og altsaa ingen forvandling; han sætter dem nærmere Epimorfa; men da deres udvikling er saa forskjellig fra den almindelige epimorfose, foreslaar Heymons for udviklingen af skjoldlushannen indført betegnelsen hyperepimorfose, som naturligvis ikke er det samme som hypermetamorfose, men kun skal udtrykke et ved optrædelse af hvilestadium kompliceret tilfælde af epimorfose.

Hemimetabolie. Overgangen fra den epimorfe til den metamorfe udvikling betegner et stort fremskridt for insektverdenen.

Denne foregik derved, at det unge individ tilpassede sig til andre livsbetingelser end det forplantningsdygtige individ. Denne tilpasning faldt let, da det unge individ aldrig havde vinger, selv om imago havde dem. Desuden maatte det unge individ sørge for ernæringen, imago for forplantningen. Ved videre fuldkommen udvikling af sin organisation fjernede derfor larve og imago sig fra hinanden, og ved intensiv tilpasning til specielle livsbetingelser blev legemsbygningen altid mere afvigende. Med udprægelsen af forskjellen mellem larve og imago naaedes da det trin af insektmetamorfosen, som vi betegner som hemimetabolie. Denne udvikling findes hos forskjellige insektgrupper, men kan ikke betragtes som udtryk for naturligt slegtskab. Den vei naturen her har gaaet lader sig i mange tilfælde endnu efterspore. Saaledes kan der ikke være tvil om, at der hos øienstikkerne opstod særlige larveformer derved, at dyret i ungdomsstadiet tilpassede sig til opholdet i vand. Og den hemimetabole udvikling hos sangcikaderne blev fremkaldt derved, at der udviklede sig larver, skikket til en underjordisk, gravende levemaade.

Holometabolie, Prometabolie. Ogsaa hos Holometabola har naturligvis de unge individer tilpasset sig til særlige livsbetingelser, erhvervet midlertidige organer og derved blevet til larver. Enkelthederne i denne udvikling og omstændighederne, som har bevirdet den, lader sig neppe forklare nu. Et er imidlertid sikkert: at der maa have indvirket mangfoldige og forskjelligartede omstændigheder for at frembringe den brogede rigdom, som de nulevende holometabole larver fremviser. Tænker vi os nu udviklingen kommet ind i det stadium, da forskjellen mellem larve og imago blev meget stor, saa stor at en direkte omformning fra den ene til den anden var umulig, da maa vi tænke os, det stadium indtraadte, da puppen maatte indskydes som et formidlende overgangsled. Med puppen er der indskudt et nyt led i metamorfosens forløb, over hvis oprindelse vi først maa gjøre os klar. Der kan da tænkes to forklaringer. 1. At den holometabole puppe er det forvandlede sidste larvestadium eller summen af de sidste larvestadier hos Hemimetabola, eller 2. at puppen ikke er andet end en ufuldkommen og foreløbig udgave af selve imago. Denne sidste antagelse, som synes at have mest for sig, er fremsat af Boas (1899). Til fordel for denne antagelse taler den vidtgaaende ydre lighed mellem puppe og imago. Som bevis imod har været anført, at f. eks. vaarfluernes puppe har endnu trachégjæller

tilstede som gjør, at aandingen for larve og puppe er den samme, mens imago er luftaandende. Men efter de nyeste undersøgelser viser det sig (Thienemann, 1905), at der ikke er nogen afgjørende forskjel paa imago og puppe i dette stykke, idet trachégjællerne er paavist hos talrige nyklækkede imagines. Forskjellen mellem larve og puppe er desuden udpræget deri, at puppen ikke længer har at sørge for ernæringen, men danner stadiet for forberedelsesarbeidet i forplantningens tjeneste. Spørgsmaalet er nu, hvordan der hos Holometabola er opstaaet to imagostadier (puppe og egentlig imago). Svaret finder vi ved nærmere at betragte de lavere insekter, hvis udvikling ikke altid bevæger sig i de optrukne skematiske baner. Der er nemlig ikke antallet af de ved hudskifter afgrænsede stadier skarpt fikseret, idet urinsekterne endog skifter hud efter indtraadt kjønsmodenhed. Oprindelig har der altsaa hos insekterne ikke været noget imagostadium med et kjønsmodent fuldt færdigformet individ; men der fandtes flere næsten lige, men ved hudskifter adskilte imagostadier. Det hos de lavt organiserede døgnfluer optrædende subimagostadium viser tydelig den vei, naturen her har gaaet. I virkeligheden er jo subimago intet andet end et første imagostadium. De høiere insekters puppe er derimod saa sterkt forandret, at den ikke saa tydelig lader sig skjelne som imagostadium. Saadanne forimagines eller subimagines var sandsynligvis udbredt hos tidligere jordperioders insekter, og den nuværende puppe har udviklet sig af en subimaginal form. Da den holometabole puppe og døgnfluernes subimagostadium altsaa er ligeværdige, finder Heymons ingen principiel grund til at skille døgnfluerne ud fra Holometabola, saa meget mere som deres subimago umulig kan sammenlignes med noget larvestadium af Hemimetabola, hvortil de tidligere har været regnet. Men for at markere døgnflueudviklingens forskjel fra begge disse udviklingsmaader og for at betegne disse dyrs oprindelige forhold kalder han dem P r o m e t a b o l a.

Spørgsmaalet, hvorfor de holometabole insekter ikke blev staaende paa subimagostadiet, men gik over til den hvilende puppe, finder sin forklaring i de indre forvandlingsprocesser, som pleier foregaa ved enden af hvert hudskifte. Hos Holometabola med den store forskjel paa larve og imago blir denne forvandlingsproces naturligvis særlig gjennemgribende, og den rækker ikke til afslutning i det sidste larvestadium, men maa fortsættes i den første imagotilstand. Men en

saadan subimago, hvis tarmkanal er i opløsning og de vigtigste muskler i nydannelse, maa naturligvis miste evnen til næringsoptagelse og til bevægelse og blir ved den indre metamorfoses stigende intensitet til en puppe. Forskjellen mellem subimago og puppe bestaar altsaa i graden af de indre processers intensitet, og der findes naturligvis overgange mellem disse ydergrænser (f. eks. Mantispa's (knæleren's) udvikling, hvor ikke hele puppetiden er udfyldt af et hvilestadium, men ved siden deraf findes et fritlevende subimagostadium). Forskjellen mellem subimago og puppe er meget liden hos de laveste Holometabola, først hos de høiere mister puppen helt sin bevægelsesfærdighed og lemmerne endog som ydre vedhæng.

H y p e r m e t a m o r f o s e. Ved optrædelsen af den typiske holometabolie er endnu ikke toppen naaet af den komplicerte tilpasningsrække, som giver insektmetamorfosen dens vidunderlige mangfoldighed. Endnu mere kompliceret er hypermetamorfosen eller hypermetabolien. Denne betegnelse har været benyttet meget kritikløst, saa der er opstaaet uklarhed i definitionen. Den typiske hypermetamorfose er beskrevet af F a b r e (1857) og eksemplet er Meloiderne (oljebillerne). Udviklingen er i korthed følgende: Ud af egget kommer 1) en triungulinus, en bevægelig larve med fødder. Den lever i blomster og maa udvikle sig videre i en bikube. Larven fæster sig derfor i biens haarpels og føres til kuben, hvor den udvikler sig til en 2) fodløs larve, som lever af honning. Den indtræder efter en tid i 3) et hvilestadium, en skinpuppe og blir efter en stunds forløb atter til en 4) larve, som ligner det første fodløse stadium. Efter en relativ kort tid blir denne til en 5) ordentlig puppe, som leverer 6) imago. Den biologiske betydning af denne udviklingsserie er let forstaaelig. Triungulinus skal opsøge næringskilden, og den fodløse larve skal udnytte den. Naar den nødvendige reservenæring paa dette stadium er oplagt, staar imidlertid vinteren for døren, og dyret maa gaa over i hvilestadium for at overvintre. Men at udviklingen er skilt i to afsnit ved et hvilestadium, er ikke nok til at betegne den som hypermetamorfose; thi afbrydelsen ser her ud til at være hidbragt ved ydre omstændigheder. Hypermetamorfosens vigtigste kjendetegn er: et helt larvestadium, ɔ: perioden fra et larvehudskifte til et andet er bleven til en puppelignende hvileform, en skinpuppe.

C r y p t o m e t a b o l i e. I modsætning til de hidtil beskrevne komplicerte udviklingsforløb staar et forenklet tilfælde af holometa-

bolie beskrevet af Wassmann (1901). Termitoxeniderne er en vingeløs fluefamilie, som lever i termitstaterne. De lægger eg, men ud af egget kommer ingen larve, men en imago. Der kommer altsaa hverken frit larvestadium eller puppestadium til udvikling. Dog er disse imagines ikke fuldt udviklede; de er stenogastre individer, ɔ: de er mindre af legemsbygning, har svagere hud og muskulatur og er desuden i besiddelse af et fedtlegeme, som altsaa minder om en larveoprindelse. De blir imidlertid hurtig til kjønsmodne, tykhudede, „physogastre“ individer.

Dette er i store drag vor nuværende kundskab om den ydre metamorfose's forløb hos insekterne. Studiet af denne er af afgjørende betydning for vor forstaaelse af insekternes afstamning og deres indbyrdes naturlige slegtskab. Herover har de seneste undersøgelser kastet nyt lys. Og udforskningen af dette interessante kapitel har i vore dage skudt rask fart, saa denne lille oversigt blir neppe meget gammel, før den maa væsentlig forandres.

Kryddernellik.

Ved **M. B.**

Kryddernelliktræet, som hører til myrtefamilien, er et vakkert træ med en 10—12 m. høi stamme, som kan blive indtil 50 cm. tyk. Den har en glat, graagrøn bark, en tung og fast ved og bærer en kegleformet eller pyramideformet smuk krone. Bladene ligner laurbærblade. De er 5—7 cm. lange og 2.5 cm. brede og blir siddende paa træet den største del af aaret. Blomsterne, som udvikler sig i regntiden — september — sidder i en halvskjerm. Bægeret, som er sammenvokset med frugtemnet, er langt, tragtformet og kjødfuldt, først grønt og siden høirødt og kraven er firdelt. De fire melkehvide eller blegtrøde kronblade, som sidder paa bægeret, er sammenvoksede i randen og danner derved en slags hætte, som kastes af tilslut. De talrige støvbærere er fri, men sidder ordnede i fire bundter. Frugten er et langagtig, tørt, flerfrøet og violet bær.

Det vi kalder nelliker, er blomsten, bægeret og den lukkede krone, som endnu ikke er faldt af. De har som bekjendt en sterk aromatisk lugt og en brændende smag, som holder sig længe paa tungen. Disse

egenskaber skyldes den æteriske nellikolje, hvoraf der er fra 16 til 25 %. Desuden indeholder de 17 % garvesyre samt gummi og har-

Fig. 1. Kryddernellik. — 1. Blomsten („nellik"). — 2. Længdesnit gjennem blomsten.

piks. Nellikoljen tillaves i almindelighed af affaldet ved indhøstningen, navnlig af blomsterstilkene og af bladene. Den er fra først af mørkegul eller brun, men ved destillation med vanddamp blir den lysegul eller ganske farveløs. Den er tungere end vand.

Nellikhøsten falder i maanederne oktober—december. Man rensker grunden under trærne og plukker blomsterstandene af med haanden eller slaar dem ned med stokke. Derefter lægges de paa flettede matter og røges ved en svag ild, saa de blir brune og tilsidst tørres de i solen og antager da den sortbrune farve, som de gjerne har, naar de gaar i handelen. Saa tilsidst plukkes de løs fra stilkene. Gjennemsnitlig gjør man regning paa 3—5 kg. af et træ, men afkastningen er meget forskjellig i de forskjellige aar. Træet vokser meget langsomt og kan naa en alder af 70—80 aar.

Nellik er et meget kraftigt og skarpt krydderi. Det bruges ogsaa til likørfabrikationen og i medicinen som nelliktinktur. Nellikoljen bruges i stor mængde i parfumerier.

God nellik skal være tung, myg og oljerig. Trykker man paa den med neglen skal oljen presses ud. Blomsterkronerne maa sidde paa. Mangler de, er der mulighed for at oljen allerede er uddestilleret med vand, og da har varen mistet sit vigtigste indhold.

Det er ikke mange planter, som har saa liden udbredelse som nelliktræet. Oprindelig voksede det kun paa fem ganske smaa molukkiske øer og da især paa Machian, hvor det trivedes godt i det fugtige klima. Kort før europæernes ankomst did var det overført til Amboina. Javaneserne, som før europæernes ankomst var i besiddelse af handelen, havde overført træet til Java. Europæerne har siden indført det til Bourbon, Mauritius, Zanzibar, Cayenne og Antillerne.

De bedste sorter kommer fra Amboina og Sumatra. De vigtigste sorter er følgende: den saakaldte engelske, som er mørkebrun eller noget graaagtig, stor og tung med kraftig lugt og smag, Cayenne er lang og brun, men af en mindre sterk lugt, Bourbon og Isle de France er liden, kort og lys, har svag lugt og er blandet op med blomsterstilker, den hollandske er meget mørk og oljeagtig, har sterk aromatisk lugt og meget skarp smag, Batavia er meget tør og graa, St. Lucia er gulhvid og af ringe kvalitet.

Uddestillerede nelliker er sorte, meget rynkede, lidet oljerige, ofte flade og indskrumpede. Stødt nellik er lavet af de daarligste sorter og ofte opblandet med fremmede bestanddele.

De indfødte paa Molukkerne brugte ikke nellik. Det var først ved de fremmedes efterspørgsel at de lærte dem at kjende. I oldtiden kjendte man ikke krydderiet i Europa. De første spor til kjendska-

bet derom har man under det græske keiserdømmes forfald. Det var araberne, som da bragte krydderiet til Konstantinopel. De fik det fra Java og did var det kommen fra Speceriøerne.

Efter at veien om Afrika var opdaget konkurrerede i begyndelsen portugiserne, hollænderne, javaneserne og kineserne i specerihandelen, som den gang var aldeles fri. Men i begyndelsen af det 17de aarhundrede monopoliserede hollænderne baade produktion og handel. De udryddede nelliktrærne paa de fem molukkiske smaaøer, hvor de oprindelig havde hjemme og indskrænkede dyrkningen til den lille ø, Amboina, for saaledes at gjøre sig til enebesiddere af produktet og være istand til at regulere prisen efter behag. De indfødte fik her lov til at dyrke træet, men de maatte aflevere høsten til den hollandske regjering for en bestemt lav pris, som ikke var mere end tyvendeparten af prisen paa markedet. Saalænge handelen var fri produceredes paa Molukkerne mellem 1 og 2 millioner kg. om aaret. Efter monopolets indførelse gik produktionen meget ned.

Den nu for tiden i handelen gaaende nellik kommer fra øerne i Malakkasundet, Penang og Amboina, fra de hollandsk-indiske øer og fra Zanzibar. Fra Zanzibar udføres 2—3 millioner kg., fra Amboina 2—300,000 kg. Den tredie i rangen er Penang, derefter kommer Sumatra, Indien og Reunion.

Ekliptiken.

Af **Otto Meissner.**

Det er en kjendt sag, at jordens omdreiningsakse afviger omtrent $23^1/_2{}^0$ fra en paa jordbanen lodret linje. Denne vinkel, som i aarhundredernes løb er underkastet langsomme, svage, periodiske afvigelser, kaldes ekliptikskraaheden, og den foraarsager de vekslende aarstider.

Under ellers uforandrede forhold maa, ved en (betydeligere) forøgelse af ekliptikskraaheden, modsætningen mellem aarstiderne forsterkes — og omvendt ved formindskelse forringes. Det er derimod ikke saa let at faa nogen oversigt over, hvorledes en lignende forandring vilde virke paa den absolute middeltemperatur, f. eks. paa temperaturforskjellen mellem ækvatorial- og polaregnene.

Det kan kanske være af interesse at undersøge dette spørgsmaal

lidt nøiere. Vi vil betragte spørgsmaalet fra følgende tre udgangspunkter: en vinkel paa 0°, paa 45° og paa 90°.

I. Ekliptikskraaheden = 0°. I dette tilfælde gives der overhovedet ikke nogen vekslende aarstider. Selv om man i dette tænkte tilfælde vil betegne den zone for tropisk, hvor solen om middagen kan staa i zenit, og kalde den for polarzone, hvor solen mindst en gang om aaret selv ikke om middagen kommer over horizonten (eller $^1/_2$ aar senere heller ikke gaar ned ved midnat), kalder man saa de mellemliggende regioner for den tempererede zone, saa vil denne i vort tilfælde omfatte den hele jord. Den tropiske zone svarer til ækvator, polarzonerne til begge pole, og her vilde forresten, paa grund af straalebrydningen, solen med sin underste rand omtrent $^1/_4{}^0$ over horizonten bestandig være synlig. Daglig vilde den i samme høide engang omkredse himmelen. (Her gaaes ud fra, at polerne ligger i høide med havspeilet; ellers vilde kredsløbet foregaa i større høide over horizonten, men altid parallelt med denne). Ved polerne vilde saaledes herske evig dag, saaledes som dette virkelig er tilfældet paa nogle maanebjerge i nærheden af dennes pol, da maanens akse paa dens bane om jorden staar næsten lodret (den afviger kun 3°). Denne „evige dag" vilde paa grund af refraktionen strække sig (mindst) til den 89$^1/_4$ breddegrad, og her vilde solens øverste rand saavidt være synlig ved midnat; sandsynligvis vilde dette være tilfældet endnu noget nærmere ækvator, thi i polaregnene er straalebrydningen, som følge af den lave lufttemperatur, ofte meget større end i horizonten paa vore breddegrader ($^1/_2{}^0$). Fiksstjerner af første størrelse blir (efter Mohn) først synlig for det blotte øie, naar solen er sunket 4° under horizonten. Fra den 86° mod polerne vilde saaledes, i vort tilfælde, stjernerne aldrig være synlige, og af planeterne kun Venus og ialtfald Jupiter samt af og til Merkur. — Først naar solen befinder sig (omtrent) 15° under horizonten, kommer stjernerne af 6te størrelse tilsyne og det „astronomiske tusmørke" er forbi. Efter dette skulde egnene fra den 75° mod polerne have stadigt „midnatstusmørke".

Hvis luftdækket manglede vilde alle steder paa jorden — polerne undtagne — have 12 timer dag og 12 timer nat. Paa grund af straalebrydningen vilde, som allerede nævnt, solen ved polerne staa over horizonten i 24 timer. Derfra (undertiden fra den 89$^1/_4{}^0$ af) vilde den først aftage hurtig og saa altid langsommere, til den ved ækvator

vilde være 12 timer og 5 minutter over horizonten. Paa en bredde af 50° vilde den være 2—3 minutter længere.

Man kan naturligvis kun opstille mer eller mindre antagelige formodninger om hvilken klimatisk virkning en lignende stilling af jordaksen vilde have. A. R. Wallace[1]), der undertiden paa en temmelig plump maader søger at forklare alt teleologisk og teologisk, mener, at i dette tilfælde vilde der være meget mere is ved polerne end i virkeligheden, og at varmen ved ækvator vilde være større, mens paa vore breddegrader vedholdende, sterke nordlige vinde vilde foraarsage et temmelig barskt klima. Denne hans følgeslutning har man dog grund til at betvile; thi det er jo en kjendsgjerning, at der hos os om vinteren findes meget sterke temperaturmodsætninger paa relativ korte strækninger, uden at dette derfor foraarsager stadige storme. Desuden maa man betænke, at en større isansamling paa den nordlige halvkugle ogsaa vilde foraarsage lignende lufttryksforhold, som nu paa den sydlige. Og der blæser slet ikke bare polarvinde, man kan snarere sige, at luften i spiraler omkredser det antarktiske, barometriske maksimum. Det er overhovedet tvilsomt, om der igrunden vilde finde nogen større isansamling sted ved polerne, thi solen vilde jo aldrig gaa ned og polaregnenes hele atmosfære vilde saaledes stadig være gjennemvarmet[2]). Luften vilde da kunne optage mere vanddamp end nu, der vilde danne sig tættere skymasser, og disse igjen vilde forringe udstraalingen. Polaregnenes temperatur vilde da antagelig stedse kunne være faa grader under frysepunktet — altsaa høiere end nu. Vort klima vilde udelukkende blive afhængigt af hvilken vei depressionen gik: drog minimalerne forbi i nord for os, saa vilde vi formodentlig ofte — eller stadig — have varmt, overskyet veir med sydvestlig vind, omtrent som i oktober og april. Floraen i Tyskland vilde da svare til den nuværende sydchileniske, hvor der hersker et lignende klima; den vilde opvise mange evigtgrønne planter, der trænger megen regn. Vinranken vilde da naturligvis ikke forekomme.

Egnene fra den 30te breddegrad af mod ækvator vilde da an-

---

[1]) I en ellers ganske interessant bog „Des Menschen Stellung im Weltall" (Vita, Berlin).

[2]) Den smeltningsproces, som foregaar i Mars' polaregne i den derværende sommer — af hvilken natur denne nu end kan være — viser paa det eftertrykkeligste, af hvor stor betydning svag men stadig bestraaling er. (Et aar paa Mars er næsten dobbelt saa langt som et jordisk aar).

tagelig have det samme klima hele aaret rundt, som det der nu danner gjennemsnittet.

II. Ekliptikskraaheden = 45°. Vi vil tænke os ekliptikstraaheden stadig tiltagende. Derved blir polarzonerne og tropezonen stadig bredere paa de tempererede zoners bekostning. Ved en vinkel paa 45° forsvinder disse sidste fuldstændig. Det er dette tilfælde, vi nu vil betragte lidt nøiere.

Ved ækvator er naturligvis, som altid, dag og nat stedse lige lange (bortseet fra de par minutter, som dagen, paa grund af straalebrydningen, blir længere).

Ved „nordsommeren"s begyndelse staar solen op i nordost, staar om middagen 45° over nordpunktet, og gaar atter ned i nordvest. Tilsvarende ved „sydsommeren"s eller „nordvinteren"s begyndelse. Ækvatorialegnene faar efter dette to kjølige aarstider (efter solhverv) og to varme (efter jævndøgn).

Hvordan stiller nu forholdene sig for den 45de breddegrad, hvor trope- og polarzonerne mødes? Om sommeren — eller rettere — paa den længste dag staar solen om middagen i zenit og ved midnat i horizontens nordre punkt. Dette maa foraarsage en temperatur, mod hvilken vor tropevarme med maksimum 40°—45° Celsius vilde synes behagelig kjølig. Et halvt aar efter viser solen sig kun saavidt om middagen i den sydlige horizont, og i næsten 23 timer varer den mørke nat.

Og saa endelig ved polerne! Der er belysningsforholdene endnu mere yderliggaaende. Ved sommerens begyndelse staar solen midt mellem horizonten og zenit for atter at dale lige langsomt, som den har skruet sig opover. Om vinteren en tilsvarende lang nat, men mørkere, meget mørkere end den virkelige ved jordpolerne, hvor næsten den hele himmel faar et sekundært tusmørkelys fra egne, nærmere ækvator.

De herved fremkaldte temperatursvingninger maatte være voldsomme. Om sommeren en mer end tropisk varme fra polen og muligens til den 40de eller 30te breddegrad; varmemaksimumet vilde formodentlig komme til at ligge ved 50°—60° bredde, dersom ikke andre klimatiske faktorer (snesmeltning, vind, isbjerge) vilde medføre en forskyvning heri. Om vinteren forfærdelig kulde i polaregnene, omendskjønt vel ikke koldere end nu i den midterste del af Østsibirien, den nordlige halvkugles „kuldepol", eller i centrum af det isbedæk-

kede antarktiske fastland, hvor vel sikkerlig jordens „absolute kuldepol“ ligger og hvor temperaturen kan gaa ned til kulsyrens frysepunkt (÷ 78° C.).

Der vilde ogsaa være en tilsvarende sterk luftcirkulation, paa oceanerne vilde vel herske stadige storme. Om vinteren vilde formodentlig polaregnene være fuldstændig tilisede og der vilde herske en istid af voldsomste slags. Ved jævndøgn vilde ogsaa ækvatorialegnene hjemsøges af snestorme — som nu paa Mars. — Om sommeren vilde de vedholdende solstraaler dog neppe formaa at smelte al isen, men sikkerlig en betragtelig del af den. Mægtige, kjølige, isopfyldte havstrømninger vilde ved slutten af sommeren drage mod syd.

Alt i alt: meget uheldige forholde for jordens nuværende beboere, dyr og planter. Dog behøver man ikke at tvile paa, at naturen var istand til at afpasse levevisen ogsaa efter saadanne forholde.

III. Ekliptikskraaheden = 90°. Vil vi nu i tanken lade ekliptikskraaheden fra 45° stadig tiltage, saa vil polar- og tropezoner støde sammen. Beltet mellem vendekreds og polarkreds kan man i dette tilfælde hensigtsmæssigst betegne for extremzone; ved en ekliptikskraahed paa 50° vilde den paa hver halvkugle danne et 10° bredt belte (40°—50°), hvor der om sommeren herskede stadig dag, og hvor solen stod to gange i zenit, og om vinteren en tilsvarende lang nat.

Den yderst mulige grænse er 90°. (I vort planetsystem er dette tilfælde tilnærmelsesvis virkeliggjort ved Uranus. Der er imidlertid solens varmeevne saa svag, at den ingen indflydelse kan have paa temperaturforholdene paa denne, i ethvert tilfælde endnu ildflydende, om ikke fremdeles ganske gasformige planet).

Her er forholdene følgende: Den af os saakaldte „extremzone“ strækker sig over den hele jord. Ved polen staar solen ved sommersolhverv den hele dag i zenit. Selv de største, i vinterens løb ophobede sne- og ismasser, vilde sikkerlig forsvinde under saadanne forholde og jordbunden vilde ophedes til 100°—120° C. — den temperatur, som et legeme vilde faa, der i samme afstand som jorden fra solen, stadig vendte den samme side til denne. — Et ocean, saadan som det findes i jordens arktiske egne, vilde fordampe sterkt, og skydannelser vilde nedsætte temperaturen betydelig. Sterke uveir vilde være uundgaaelige. Paa den anden side vilde vinteren blive saa streng, at kulsyrens frysepunkt vilde overskrides betydelig. De vold-

somme snesmeltninger vilde hver vaar fremkalde oversvømmelser af umaadelig størrelse.

Relativt jævnest vilde det „solære“ klima naturligvis ogsaa under disse forholde være ved ækvator, men fra vort standpunkt yderliggaaende nok. Allerede ved en ekliptikskraahed paa 45° (kanske allerede ved 35°) vilde sommeren ved polen være varmere end begge de varme aarstider ved ækvator (naturligvis bortseet fra sekundære forstyrrelser). I vort tilfælde vilde solen paa grund af straalebrydningen ved sommersolhverv staa i horizontens nordlige — resp. sydlige punkt i hele 24 timer i et træk. Saa vilde timekredsen langsomt vokse, dagslængden skrumpe ind til lidt over 12 timer, men der vilde dog altid blive nogle uger med midnatstusmørke. Paa denne tid vilde sikkerlig nedslaget ogsaa ved ækvator ytre sig som sne.

Ved saa extreme klimatiske forholde vilde uafladelige voldsomme storme, enormt energiske luft- og vandudvekslinger mellem begge hemisfærer være en nødvendig følge. Dyr- og planteliv vilde vel kun trives paa bunden af oceanet, havbølgerne vilde være omtrent 100 meter høie og vilde gjøre de øverste vandlag ubeboelige for større organismer i en dybde af $^3/_4$ km. Paa landjorden vilde der kun kunne eksistere liv ved ækvator, og selv her, paa grund af stormene, kun paa enkelte, godt beskyttede steder.

Vore betragtninger viser saaledes, at en tiltagen af ekliptikskraaheden, selv om denne kun var paa 10°, vilde gjøre det meget vanskeligt for levende væsener at opholde sig paa jorden. En formindskelse vilde nok gjøre de klimatiske forholde jævnere, men samtidig ugunstigere for vor breddegrad, end de for tiden er.

Mindre meddelelser.

Forandringer i polens beliggenhed. Denne merkelige foranderlighed studeres fremdeles med den største omhu af astronomen Th. Albrecht efter observationer fra observatorierne Mizusawa, Tschardjui, Carloforte, Gaithersburg, Cincinnati og Ukiah, alle beliggende paa samme breddecirkel nemlig + 39°8. Den hostegnede figur viser nordpolens gang fra 1899 indtil 1908. Svingningen, som var meget svag i 1900 blir lidt efter lidt større og større indtil 1903—04, for saa igjen at aftage fra 1905 til 1907. Nu er den voksende paany. Paa figuren repræsenterer ét buesekund 31 meter, og følgelig 0.1 buesekund 3.1

meter. Man ser at polens svingning ikke overstiger 0.4 sekunder svarende omtrent til 12 meter.

(Bulletin de la societé astronomique de France.)

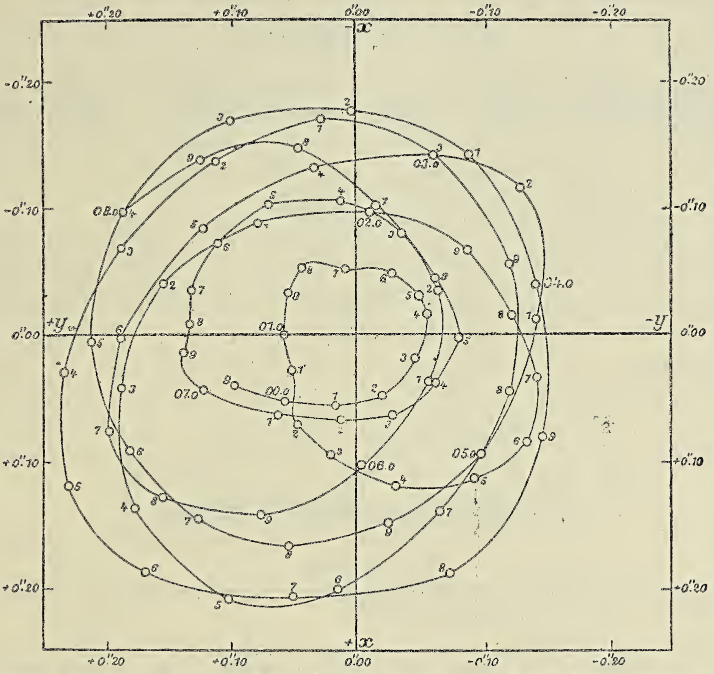


Fig. 1. Forandringer i Nordpolens beliggenhed fra 1899—1908.

Eksport af klebersten i bronsealderen. Vi har længe vidst, at man i Norge meget tidlig opdagede kleberstenens gode egenskaber; den brugtes alt i stenalderen til forskjellige køllelignende vaaben, i bronsealderen til støbeformer, i jernalderen til gryder, kljaasten, fiskesøk, osv. Da man endelig efter kristendommens indførelse begyndte at bygge stenkirker, greb man straks til kleberstenen, det hjemlige velkjendte materiale. Museumsinspektør Carl Neergaard har nylig paavist at man ogsaa i meget tidlig tid har brugt kleberstenen til mere end hjemmebrug (i Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie, 1908). Ved en gjennemgaaelse af de bevarede danske støbeformer fra bronsealderen gjør han opmerksom paa at de 24 former af sten paa et par nær alle er af klebersten, og der er saa meget mere grund til at lægge vegt paa dette forhold, som det maa antages, at kleberstenen i Danmark ma have været indført til dette brug. Vistnok findes denne sten i Danmark af og til i løst materiale, men langt fra i saa stor mængde, at fabrikationen af støbeformer har kunnet baseres paa tilgangen i landet. Sydfra kan kleberstenen ikke godt være indført; dertil ligger den nærmeste lokalitet, hvor klebersten optræder i fast fjeld, altfor langt borte, nemlig i Mähren. Det maa da være fra Norge eller Sverige at klebersten blev hentet. Her var ogsaa denne stens udmerkede egenskaber for dette formaal opdaget og udnyttet; alle bronsealders støbeformer fra den Skandinaviske

halvø er gjort af klebersten (fra Norge kjendes 3, fra Sverige 36). Derimod viser det sig at støbeformene ikke er indført færdige til Danmark, da der er visse forskjelligheder ved formenes indretning i de forskjellige lande, og da der desuden i Danmark er fundet enkelte paabegyndte men ufærdige kleberstens emner til støbeformer for bronsealders sager. Ogsaa fordelingen af de danske støbeformers findesteder tyder paa en indførsel fra Norge eller Sverige. Med enkelte undtagelser er alle formene fundet paa øst- eller nordsiden af Sjælland, paa østsiden af Fyen og paa østsiden af den nordlige halvdel af Jylland, altsaa netop i de strøg af landet som har den letteste forbindelse med Norge og Sverige.

Hr. Neergaards arbeide har saaledes givet et vigtigt bidrag ogsaa til Norges kulturhistorie. Han har vist at vor klebersten maa have spillet en vis rolle som handelsvare i en tid som maa ligge adskillige aarhundreder forud for Kristi fødsel. H. S.

Rettelse. I dr. Ostenfeld's artikel i forrige hefte er der indløbet et par meningsforvirrende trykfeil: S. 271, l. 15 fra neden staar Podninger, skal være Podningen; l. 14 fra oven staar iøvrigt, skal være ivrigt. S. 275, l. 9 fra neden staar enkelte, skal være enkleste.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

April 1909.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	°C.	°C.	°C.		°C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	0.8	— 0.9	6	25	— 11	1	63	+ 16	+ 34	22	5
Trondhjem	2.6	— 0.7	11	18	— 6	15	41	— 16	— 28	8	19
Bergen	5.0	— 0.6	13	23	— 2	3	128	+ 36	+ 39	45	8
Oxø	2.8	— 1.5	10	9	— 4	4	90	+ 42	+ 87	21	23
Dalen	2.3	— 1.4	14	6	— 10	5	65	+ 24	+ 59	18	23
Kristiania	3.3	— 1.1	14	6	— 6	4	42	+ 11	+ 35	13	25
Hamar	1.0	— 1.4	9	8	— 13	4	39	+ 15	+ 63	18	25
Dovre	— 0.9	— 0.5	7	22	— 13	4	11	— 3	— 21	5	29
Mai 1909.											
Bodø	3.9	— 1.9	14	29	— 5	14	23	— 34	— 60	7	4
Trondhjem	6.0	— 1.7	19	27	— 3	14	32	— 19	— 37	8	18
Bergen	8.4	— 1.0	20	26	— 1	15	133	+ 17	+ 15	34	3
Oxø	7.5	— 1.5	14	24	1	15	80	+ 19	+ 31	22	17
Dalen	7.8	— 1.1	17	25	— 4	15	33	— 20	— 38	9	31
Kristiania	8.2	— 2.3	21	31	— 1	14	59	+ 17	+ 40	30	12
Hamar	5.5	— 3.0	15	31	— 5	14	57	+ 16	+ 39	22	12
Dovre	3.1	— 2.1	14	26	— 8	14	10	— 16	— 62	5	21
August 1909.											
Bodø	11.0	— 1.4	21	21	4	31	177	+ 94	+113	37	25
Trondhjem	10.9	— 2.6	21	26	5	16	162	+ 86	+113	30	13
Bergen	11.8	— 2.4	19	25	6	31	364	+174	+ 92	67	12
Oxø	13.9	— 1.4	20	10	8	31	142	+ 25	+ 21	34	24
Dalen	13.5	— 0.7	23	16	4	15	166	+ 51	+ 44	40	25
Kristiania	15.1	— 0.8	26	9	8	31	112	+ 24	+ 27	27	24
Hamar	13.5	— 0.4	22	9	5	31	98	+ 15	+ 18	15	21
Dovre	9.4	— 1.6	16	27	2	15	100	+ 44	+ 79	27	22

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

O. W. FASTING:

GRAALYST

Pris Kr. 2.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt. Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller,** Bartholinsgade 7, København.

JOHN GRIEGS FORLAG

Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN
OG 5 KARTPLANCHER

FAAES HOS ALLE BOGHANDLERE

PRIS:	Heftet	Kr.	12.00
	Indbundet i Originalbind ...	»	16.50
	Løse Originalbind	»	3.00

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum – Red.: Jens Holmboe

Nr. 11 33te aargang - 1909 November

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

A. W. Brøgger: Indvandringsspørgsmaal i Norges ældste forhistorie (med 9 fig.) 321

Carl Fred. Kolderup: Om dannelsen af Vestlandets dale og fjorde (med 3 fig.) 338

Mindre meddelelser. Det første fund af en pælebygning i Skandinavien. — Hvor høie og hvor lave temperaturer kan levende organismer taale? — Den 1ste internationale entomolog-kongres. — International kongres for radiologi i Brüssel 1910 350

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen. **Lehmann & Stage,** Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1909 sin *33te aargang* (4de rækkes 3die aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres af direktør Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder, desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række af store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

○ ○ ○

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar. porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.

Indvandringsspørgsmaal i Norges ældste forhistorie.[1]

Af A. W. Brøgger.

I.

I Norges stenalder har der længe været adskilt to forskjellige grupper, en nordenfjeldsk og en søndenfjeldsk. Det var O. Rygh som i 1870-aarene foretog denne deling af materialet. De nordenfjeldske fund udmerker sig særlig ved en udstrakt benyttelse af skifer til redskaber (fig. 1—3). Mens de søndenfjeldske redskabsformer, flintøkser etc., saaledes nærmest slutter sig til de danske og svenske danner de nordenfjeldske redskabsformer en egen klasse for sig, som O. Rygh søgte paralleler til i det nordlige Sverige, Finland og det nordlige Rusland. Ledet af disse modsætningsforhold mente O. Rygh at kunne slutte, at den nordenfjeldske, arktiske stenalder maatte henføres til lapperne. Samtidig foretog O. Montelius i Sverige en lignende udskilning af det nordsvenske materiale og henførte dette ligeledes til lapper. I aarenes løb fremkom der nu en og anden skiferspids fra de sydlige dele af Norge og Sverige og navnlig vokste antallet af saadanne i de østsvenske landskaber og i det vestlige Norge (Jæderen). Denne udvidelse af det omraade, der ansaaes for arktisk, ledet efterhaanden O. Rygh til at ændre sin opfatning af den arktiske stenalders oprindelse, idet han mente at dens skiferredskaber fra først af kunde have været sydskandinaviske og tilhørt flintomraadet i Danmark, Sverige og det sydøstlige Norge og senere var optaget af lapperne, for hos dem at blive de vigtigste redskabsformer. Derimod har Montelius altid hævdet at den arktiske stenalder i Skandinavien har tilhørt lapper.

Et nyt forsøg paa at forklare de mange spørgsmaal, som knytter sig til disse ældste kulturforhold i Norge, gjorde A. M. Hansen

[1]) Denne opsats er nærmest et resumé af forfatterens arbeide: „Den arktiske stenalder i Norge". Videnskabsselskabets skrifter, Kristiania 1909.

(Landnåm, 1904). Han opfattet den arktiske stenalder som en direkte udvikling af den østenfjeldske ældre stenalderskultur, som igjen stod i afstamningsforhold til den danske kjøkkenmøddingkultur. Som bærer af disse forskjellige kulturafskygninger antog han et ikke-indogermanisk, anarisk, folk af en kortskalletype, oprindelsen til den jæderske og vestlandske kortskalle i Norge. A. M. Hansens hypoteser hviler paa en bredere grund, idet han baade arkeologisk, antropologisk og sproglig belyser dem med delvis tilhjælp af geologiske og botaniske forhold. Der er imidlertid en række arkeologiske og antropologiske forhold som ikke lar sig forene med hans hypoteser, og det vigtigste i dem synes derfor for tiden uholdbart.

Der er i det sidste tiaar gravet frem af Skandinaviens jord en række bopladsfund, som ændrer meget i vor opfatning af den arktiske stenalder. Det er saadanne fund, hvori der forekommer skifersager sammen med redskabsformer, man før var tilbøielig til at anse for sydskandinaviske. I 1898 var der i B l e k i n g e fundet saadanne bopladser, og aaret efter fandt man paa G o t l a n d en vigtig forekomst, hvor der sammen med skifersager blev fremdraget en stor mængde ornamenterte lerkarskaar. Dette virket ganske fremmed paa den hidtidige opfatning af arktisk, og ligesaa fremmed virket det da man i 1899 paa J æ d e r e n fandt skifersager sammen med grønstensøkser, lerkarskaar etc. Ikke mange aar efter kom et lignende fund fra B ø m m e l ø e n, hvor der fandtes skifersager, grønstensøkser af typer som paa Jæderen, og som man efterhaanden begyndte at se var specielt vestlandske. Nogle aar efter kom publikationen af de betydningsfulde bopladser i U p p l a n d, der i meget viste slegtskab med de jædersk-vestlandske og desuden med de bleking-gotlandske. Slag i slag fulgte nu lignende bopladser fra Östergötland, Bergenshalvøen og det trondhjemske o. s. v., men uden at der erkjendtes en sammenhæng mellem de forskjellige foreteelser.

Ogsaa andre nyrydningsarbeider er udført i de aar der er gaaet, som direkte eller indirekte har bidraget til at belyse den arktiske stenalder. Saaledes er dateringerne af de forskjellige bopladser bragt paa det rene, særlig ved kritisk undersøgelse af de geologiske nivaaforhold, som har knyttet en række arkeologiske forhold sammen. Man var før ikke helt paa det rene med skiferkulturens relative alder, d. v. s. dens alder i forhold til den sydskandinaviske stenalders kronologi. Det formodedes i sin almindelighed at skiferredskaberne

maatte være benyttet langt ned i stenalderen og den fulde konsekvens af den lappiske hypotese maatte ogsaa være at skifersagerne var benyttet helt frem til jernalderen, da man ikke tør formode at lapperne har havt nogen „broncealder“. Heri skede store forandringer ved dateringen af de upplandske bopladser ved hjælp af deres nivaaforhold. Udredninger af alle de øvrige forekomsters alder er søgt foretaget i mit arbeide.

Endelig er der kommen større kundskab om Vestlandets stenalder og dens eiendommelige træk. Man er kommen paa det rene med at den vestnorske stenalder ikke har parallel i det sydøstlige Norges stenalder, idet den har sine egne specielle former, der oftest kan føres tilbage til de nævnte bopladser paa Jæderen og Bøml. Videre er de arktiske helleristninger søgt belyst og udredet og der er udskilt en eiendommelig gruppe af „kunstgjenstande“ fra den arktiske stenalder som ikke har noget forbillede i sydskandinavisk kunst.

Alle disse forhold har derfor gjort at der nu bedre kan trækkes slutninger om den arktiske stenalder. Sammenknytningen af en række beslegtede fænomener er søgt foretaget i mit arbeide med det hovedresultat, at den udskilling af den arktiske stenalder, som O. Rygh og O. Montelius foretog, har bekræftet sig at være rigtig. Kun maa den arktiske stenalders omraade udstrækkes til det vestlige Norge og til de østsvenske landskaber helt til Blekinge og Gotland, — et omraade der jo høist uegentlig kan kaldes „arktisk“. Men det engang indarbeidede navn bør beholdes, ogsaa af hensyn til at det skabtes af banebryderne for den nulevende generation i nordisk arkeologi, O. Rygh og O. Montelius.

II.

Hvad er da den arktiske stenalder og hvilke spørgsmaal knytter der sig til den? Ved den arktiske stenalder maa vi nu forstaa den kulturgruppe, der fra Jæderen over hele det vestlige og nordenfjeldske Norge strækker sig ind i Norrland i Sverige og videre til de østsvenske landskaper Medelpad, Gestrikland—Helsingland, Uppland, Östergötland og Blekinge samt det østlige Gotland. Den er kjendetegnet ved en række bopladser fundet paa Jæderen, Bømmeløen, Bergenshalvøen, Trøndelagen (særlig Fosens kyst og det ytre Namdalen), Nordland, Ofoten og Lofoten samt i Finmarken lige til den russiske grænse. I Sverige findes der

rige bopladser paa Gotland, i Blekinge, Östergötlands kyst, Uppland, Södermanland samt paa flere steder i Norrland. Det rigeste omraade i Sverige er antagelig Jämtland. Et fælles træk ved en række af disse bopladser er at de har ligget ved kysten, og hele deres indhold fortæller at deres beboere har været en jæger- og fiskerbefolkning. Arkeologisk viser de overalt slegtskab med hverandre i de redskabsformer man finder ved gravning i disse bopladser. Ogsaa derigjennem viser de en merkelig sammenhæng at de kan dateres til nogen-

Fig. 1. Skiferspids. Viborg, Finland. ($^3/_4$).

Fig. 2. Skiferspids. Kristians amt. (Ca. $^2/_3$).

lunde samme tid, nemlig til en tid der svarer til yngre stenalder i Sydskandinavien, og mere specielt til den del af denne, der er repræsenteret ved de store stengraver: dysserne og jettestuerne. Mens der i Danmark, det sydlige og mellemste Sveriges vestlige dele samt i det sydøstlige Norge paa denne tid har levet en fastboende, agerbrugende befolkning med flintredskaber og stengraver, har der i det arktisk-baltiske omraade levet en jæger- og fiskerbefolkning uden faste boliger og dermed uden det nødvendige grundlag for en høiere kulturudvik-

ling. Denne modsætning danner udgangspunktet for videre betragtninger.

Først maa imidlertid nævnes at den arktiske redskabskultur præ-

Fig. 3. Skiferkniv. Nordland. (2/3).

ges af skifer og grønstener. Der findes saaledes en række pile- og lansespidstyper (fig. 1—2), der har været brugt ved jagten og vel og-

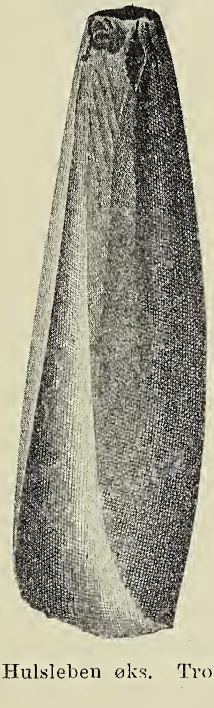


Fig. 4. Hulsleben øks. Tromsø. (1/2)

saa ved fisket, videre kniver (fig. 3), som er formodet brugt ved fiskeberedningen og som karakteristisk nok væsentlig findes i det norske omraade af den arktiske kultur. Videre findes en hel del økseformer,

som kan henføres til bestemte, enkle typer, hvoraf de fleste er særlig godt kjendt fra det vestlige Norge (fig. 4). Fra de norske bopladser i det trondhjemske og i Lofoten kjendes fiskesøk, stenskiver med hul, etc. Og blandt de trøndersk-jämtske fællesformer kan merkes stenklubber, der har været skjæftet med træskafter som billedet viser (fig. 5). Endelig findes der over det hele omraade en del mindre særformer i smykker og amuletter. Videre er det meget vigtig at der, dog særlig paa de svenske bopladser, men ogsaa paa enkelte af de norske, er fundet en merkelig lerkarornamentik, som viser et dekorationssystem, der er ganske forskjellig fra det vi ellers kjender i Danmark og Sverige fra den sydskandinaviske stenalder. Mens denne sidste viser en streng vertikalstil med korrekte delinger af karfladerne, virkende med enkle midler, men med en jevn sans for dekora-

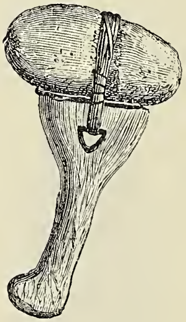


Fig. 5. Stenklubbe, med fastsurret skaft. Nord-Asien. (1/6).

tion, er den arktisk-baltiske lerkarornamentik en fladedækkende horisontalstil, hvor ornamenterne er strøet udover fladerne for at fylde overalt og uden nogen inddeling af ikke-ornamenterede og ornamenterede led. De enkelte ornamentale elementer kan i begge kulturgrupper tildels være de samme, men selve stilen og stilpræget er dybt forskjellig. Saaledes som det fremstiller sig for os synes ogsaa oprindelsen til begge stilarter forskjellig, idet den arktisk-baltiske stil tør stamme fra figuralfremstillinger, der efterhaanden er stiliseret ved gjentagelse, mens den dansk-svenske keramikstil gjennem mange mellemled tør stamme fra klassiske stilretninger og har tabt enhver mindelse om at ogsaa denne ornamentik kunde stamme fra primitive tegninger.

Karakteristisk for den arktiske stenalder er ogsaa en primitiv kunst. Denne er repræsenteret dels ved helleristninger og

hellemalerier og dels ved en smaakunst. De første kjendes væsentlig fra det trondhjemske og Nordland og er desuden fundet i Jämtland—Ångermanland og videre i Rusland (guv. Olonets). Det eiendommelige ved helleristningerne, der som bekjendt er ridset ind i fjeldsiderne med stenredskaber, er deres dyretegninger („Naturen“ 1906), der oftest fremstiller elg, ren, bjørn og fisk, men ogsaa enkelte andre dyr (fig. 6). De kan være glimrende tegnet, karakteriseret ved den enkle kontur, og giver udtryk for det vi kunde kalde en naturalistisk kunstopfatning, det vil da med jevnere ord sige, at de folk,

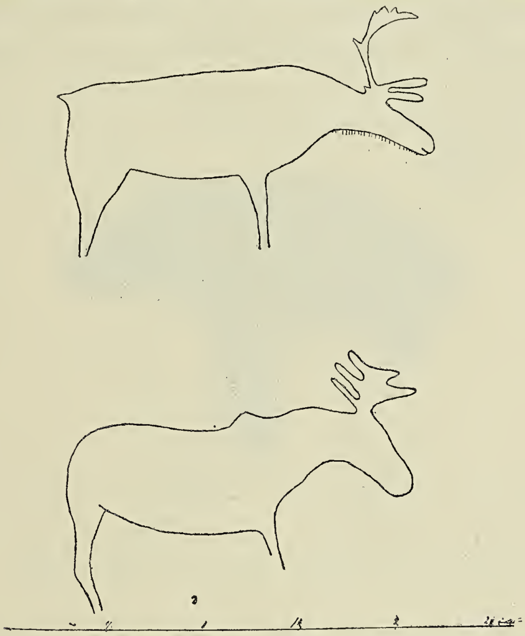


Fig. 6. Melø, Nordland.

der har ridset dem ind i fjeldsiderne, har havt et skarpt, øvet øie for dyrenes former. Ikke alle er lige godt udført, men det skal ogsaa betænkes at materialet ikke er let at arbeide i. Med stenklubber at ridse ind dyretegninger i fjeldsiderne synes ikke at være nogen letvindt sag. Disse arktiske ristninger danner baade ved sit indhold og sin udførelse en modsætning til de bekjendte helleristninger i det sydlige Skandinavien, der tilhører broncealderen. Ved hele sit indhold maa disse sidste ansees at tilhøre en helt anden kulturkreds, idet de gjengiver plog, økser, hester og bevæbnede mennesker etc., oftest i en karakteristisk skematisering eller stilisering i de enkelte tegninger. De bærer bud om en ganske anden levevis, selv om vi for tiden ikke

kan tyde dem i deres enkeltheder. Det skulde kanske synes at der maatte være en sammenhæng mellem de arktiske helleristninger og de sydskandinaviske i selve idéen, den at ridse tegninger ind i fjeldsiderne, men en nærmere undersøgelse af begges afstamningsforhold vil ikke finde noget underlig i denne fælles teknik og idé. De sydskandinaviske helleristninger har tydeligvis forbindelse med de klassiske kulturlande, idet der findes tilsvarende i Frankrige, Irland, Nordtyskland og Italien enten paa gravkamre eller paa reiste stener. Muligens hænger de sammen med en billedskrift, der just i denne tid breder sig fra Ægypten udover de europæiske lande, samtidig med broncens seiersgang. I modsætning hertil er da de arktiske ristninger et fænomen, der kjendes fra en række jægerfolk, som straks skal nævnes, og de har andre oprindelseskilder end de sydskandinaviske.

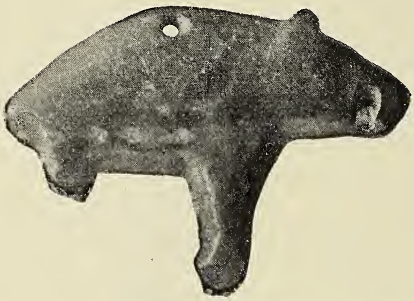


Fig. 7. Hængesmykke af rav. Linnes i Stoksund, S. T.hjems amt. (Ca. $^{1}/_{1}$).

Selv bortseet fra den tidsafstand der er mellem begge grupper, vil der ikke kunne paavises nogen forbindelse mellem dem i henseende paa idé.

Dette belyses ogsaa udmerket af de hellemalerier, der er fundet indenfor det arktiske omraade, hidtil i Romsdal, Jämtland og Härjedalen. Deres indhold er det samme som paa helleristningerne; men de skiller sig fra disse i udførelsen, idet de er malt paa fjeldet med en rød farve. Det er bare forunderlig at de, i de fire aartusen der er gaaet hen siden de blev udført, har kunnet bevares, og vi kan vel antage at der i tidernes løb er forsvundet en mængde af disse merkelige malerier, som er forholdsvis enestaaende i nordeuropæisk forhistorie.

Den kunst, som saaledes ytrer sig i helleristningerne og hellemalerierne, har sin parallel i de smaagjenstande, der dels er fundet paa bopladser, dels enkeltvis indenfor det arktiske omraade. De er udført enten i brændt ler, ben, sten eller rav (fig. 7, fra Søndre

Trondhjems amt). Det er smaa menneskeansigter eller dyrefigurer (fig. 8, fra Gotland), som synes at fremstille elg, ren eller bjørn, enkelte fremstillet med en levende sans for det karakteristiske ved dyret, andre mere stive og stiliserede, men oftest med en dygtighed som maa beundres. Saadanne dyrehoder findes videre paa skafterne af de skiferkniver der ovenfor nævntes, her ofte ganske degenereret. Vi ved ikke i hvilken bestemt hensigt man har tildannet disse smaa dyrefigurer, om det bare har været tidsfordriv eller om der har ligget en mening bag dem.

I denne primitive kunst i den arktiske stenalder møder vi imidlertid en kjendt foreteelse fra en række naturfolk over hele jorden.

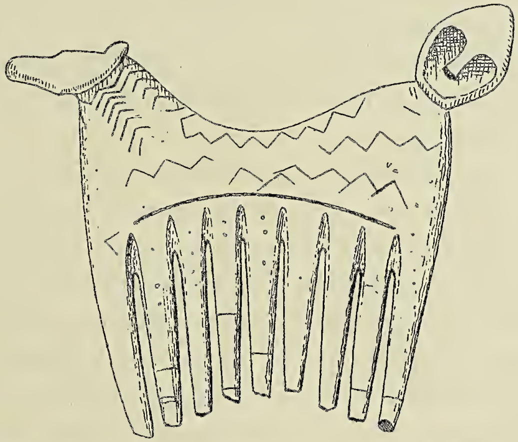


Fig. 8. Benkam. Gullrum paa Gotland. ($^2/_3$).

Man har ofte undret sig over at en saadan naturalistisk kunst er fundet hos saa forholdsvis lavtstaaende folk, mens høiere staaende folk, som f. eks. den sydskandinaviske stenalders befolkning, aldrig har frembragt saadanne kunstgjenstande. Men et nøiere studium har udviklet at det netop maa være hos saadanne jægerfolk at den naturalistiske kunst trives. Deres intime berøring med de dyr de jager og lever blandt gjør dem til fortrolige kjendere af disse dyrs karakteristiske egenskaber. Sikkert er det at denne primitive kunst svinder med agerbrug og de faste boliger. Hemmeligheden ligger utvilsomt i jagten som erhvervsliv. Den stadige og intense agtpaagivenhed ligeoverfor dyrelivet, enten det nu er fugle, fisker eller landdyr, gjør den primitive jæger til en født „kunstner“. Naar plogbruget efterhaanden tager mændenes energi væk fra jagten, og denne gaar over til

at bli en forlystelse, da svinder samtidig grundlaget for en saadan primitiv, naturalistisk kunst. Sansen for det levende dyr og dets bevægelser sløves og fremstillingerne blir usikre, vaklende og mister sin karakter.

En saadan primitiv kunst kjender vi ikke alene fra den mellemeuropæiske rensdyrtids geniale jægere, men ogsaa fra eskimoer, buskmænd og en række arktiske folk i Asien og fra flere af den nye verdens jægerfolk. I overensstemmelse med disse generelle forhold er det da ogsaa, at den arktiske stenalders jægerfolk viser os en saadan kunst, mens den sydskandinaviske kultur ikke eier en eneste kunstgjenstand af denne art. Her er dekorationskunsten den alt overveiende, ytrende sig i lerkarornamentiken og det vakkert udførte haandverk (flintdolkerne, økserne etc.). Naar vi en enkelt gang træffer naturgjenstande (et firfodet dyr paa en benpil, menneskeansigter paa lerkar) gjengivet, er det med et stiliseringspræg som virker helt modsat den arktiske kunst.

Efter det som saaledes er udviklet, synes det klart at den arktiske stenalders kulturform har været de omstreifende jægeres og fiskeres, knyttet til det vestlige og nordlige Norges kyst, til de svenske landskaber i Jämtland—Ångermanland og Østersjøkysten helt ned til Blekinge og Gotland. Uden faste boliger, uden kjendskab til plogbrug, levende af buen og pilen, harpunen og spydet, fiskekrogen og baaden har de streifet omkring i de nævnte omraader, indtil de, som vi straks skal se, er bukket under for plogbrugkulturen, som brød frem med det sydskandinaviske stenaldersfolk.

Spørges der nu efter h v o r f r a de kom disse arktiske stenaldersmennesker, vil en nærmere undersøgelse af de herhen hørende forhold gjøre det sandsynlig, at de til Norge er kommen over Jämtland til det trondhjemske og over Torneelvsystemet til Ofoten, hvorfra de begge steder har udbredt sig til det vestlige og nordlige Norge. Til Sverige maa denne kultur være kommen fra Finland og Rusland, væsentlig over Ålandsøerne til Uppland, men ogsaa over Qvarken til Medelpad og rundt den bottniske bugt. De forhold, som herunder særlig kommer i betragtning, skal gjennemgaaes her i største korthed.

Det er for det første afgjort at den karakteristiske vestlandske bopladskultur, som findes udviklet allerede paa Jæderen med skifersager, grønstensøkser, lerkarornamentik etc., ikke kan være udviklet af den dybt forskjellige østenfjeldske stenalderskultur, hverken den ældre øst-

landske Nøstvetkultur eller den yngre stenalders helt sydskandinaviske flintkultur. Den vestlandske bopladskultur maa saaledes stamme fra et nordligere omraade. Naar den ogsaa gjenfindes langs hele vestkysten til det trondhjemske og i det nordlige Norge, og netop i det trønderske opviser en række former, der kjendes fra Jämtland, synes det geografisk givet at det maa være denne vei den arktiske kultur er kommet. Det lader sig videre paavise, at de veier, der kan karakteriseres som indvandringsveier, væsentlig har været de jämtske vasdrag Indalselven og Ångerman-Faxe-elven, som fører til de norske dalfører Værdalen og Namdalen. Langs disse veier fører fundene frem til kysten, ogsaa delvis markeret af de nævnte helleristninger og hellemalerier. Betegnende er det at kyststrækningen mellem Trondhjemsfjordens munding og Namsenfjord er den rigeste strækning i det nordenfjeldske paa fund fra arktisk stenalder. En tredie indvandringsvei har gaaet over Torneelven og Torneträsk til Ofoten i det nordlige Norge, hvor der som nævnt ogsaa er et meget vigtig centrum for bopladser fra arktisk stenalder. Og endelig er det mulig at der langs enkelte vasdrag i Finmarken kan være foregaaet lokale vandringer lige fra Finland, eller at der ialfald langs saadanne veier er foregaaet en færdsel mellem norske og finske provinser af den arktiske stenalder. Men de vigtigste veier har gaaet langs de jämtske vasdrag, og fra det trondhjemske er da den arktiske befolkning draget videre langs den vestnorske kyst og har her, delvis under tryk af de naturlige betingelser, udviklet en særegen gruppe af den arktiske kultur, den typisk vestlandske (atlantiske) stenalder. I nordlig retning fra Trøndelagen er Nordland befolket, samtidig som baade Nordland og Finmarken er befolket ved strømmen fra Torneelvdistriktet.

Den arktisk-baltiske stenaldersbefolkning i Sverige derimod maa stamme fra et endnu østligere omraade, som nævnt fra Finland og Rusland, ganske saaledes som O. Rygh og O. Montelius fra først af mente. I de sidste tiaar er der i Finland gravet frem en række stenaldersbopladser fra forskjellige kanter af landet, hvor der er fundet en mængde keramik og stenredskaber, som i en ganske anden grad end tidligere har givet os en oversigt over arten af den finske stenalder. Af stor interesse er det saaledes at der paa Ålandsøerne er fundet saadanne bopladser, idet man tidligere har troet at Ålandsøerne under stenalderen ikke havde været synderlig beboet. Fra disse bopladser er der nu kommet et stort materiale, som viser overensstem-

melse med de østsvenske bopladser baade i henseende paa keramisk stil og paa redskabsformer. Keramiken, d. v. s. lerkarornamentiken, viser en primitiv „horisontalstil" med de samme geometriske motiver som den svenske og norske. I mangt og meget er den finske gren af denne kultur renere og smukkere udviklet, fyldigere i udførelsen og af en teknik, der ogsaa findes udmerket repræsenteret paa de svenske bopladser. Videre er der paa disse finske bopladser fundet en hel del grønstensøkser, skiferredskaber, mest skiferspidser og svære tveeggede skiferkniver samt redskaber af mere speciel art, der gjenfindes paa svenske og tildels paa norske bopladser. Af særlig stor betydning er det at de finske bopladser, og da fornemmelig de godt undersøgte bopladser fra Ålandsøerne, har ydet en række gjenstande tilhørende den samme primitive kunst, vi ovenfor nævnte som karakteristisk for arktisk stenalder. Der er blandt andet fundet menneskeansigter i brændt ler, delvis ornamenterede, smaa figurer som muligens skal fremstille kvindelige skikkelser, et enkelt ansigt af rav, videre dyrehoveder, hvoraf enkelte er fremstillede med et sandt mesterskab. Denne række kunstfrembringelser fra arktisk stenalder har sit pendant i en del lignende af yngre datum i finsk stenalder. Det er en række skafthuløksformer, som har direkte forbindelse med et ural-altaisk kobberalders-omraade. Skafthuløksernes nakke ender i dyrehoder, der ofte er meget karakteristiske, men som ogsaa kan have et ret stiliseret præg. Det kan ikke være andet end at disse skafthuløkser i sten maa være modelleret af det samme folk i Finland som bar den arktiske stenalder. Thi mens sporene af denne befolkning i Sverige og Norge forholdsvis snart forsvinder med den frembrydende sydskandinaviske kultur, har den i Finland holdt sig og er gaaet over i en broncealder og jernalder, med undtagelse af netop ved den yderste kyst i sydøst og syd, hvor den sydskandinaviske stenaldersbefolkning har siddet allerede i yngre stenalder, og efter enkeltes mening er direkte forfædre til den nuværende svenske befolkning, mens andre mener at den svenske befolkning først er kommet i yngre jernalder.

Hele denne række af finske bopladser, som nu fylder de fleste omraader af finsk stenalder, viser os en lignende k u l t u r f o r m som de norsk-svenske bopladser. De er knyttede til en jæger-fiskerbefolkning, som har ført et omstreifende liv i Finlands skoger og har boet ved dets tusen sjøer. Det store omraade, som Finland omfatter, er rigt paa en stenalder som denne og kun en liden del af landet optages

af en anden formrække. Imidlertid er den finske stenalder vel udviklet ogsaa længre østover. Særlig rig er den i omegnen af Ladogasjøen, i russisk Karelien. I Rusland er denne bopladskultur repræsenteret af en række udmerkede fund i guv. Olonets, Novgorod (Ladoga, Ilmensjøen, Waldai), Wladimir samt i Estland og Livland. Adskillige forbindelser med det østrussiske og sibiriske materiale kan ogsaa paavises. Men hovedomraadet synes at have været dette som her er nævnt, egnene omkring den finske bugt og omkring de store sjøer. Kommer vi længere sydover, til Polen og Østpreussen, møder vi andre kulturprovinser af en helt anden art, som jeg har forsøgt at vise. Der er imidlertid ogsaa søgt paavist, hvorledes der i det russiske og finske materiale gjør sig gjældende indflydelser fra et tysk kulturomraade, væsentlig fra Sachsen, hvorfra der kan paavises forbindelser til Østpreussen. I disse handelsforbindelser har ravet spillet en hovedrolle, og denne handelsvare, der væsentlig findes i Østpreussen (og Danmark), er over Rusland og Finland vandret lige til den norske vestkyst, som jeg har søgt at vise det i en særskilt del af det refererede arbeide.

Efter paavisningen af en generel kronologisk sammenhæng mellem samtlige gjennemgaaede bopladser fra Norge, Sverige, Finland og Rusland mener jeg i en sammenfatning at kunne hævde, at den arktisk-baltiske stenalder i det nævnte omraade udgjør en stor sammenhængende kulturgruppe, som i en viss tid af stenalderen har gjort sig gjældende ligeoverfor det sydskandinaviske kulturomraade i det østlige Norge, Sverige, Danmark og Nordtyskland. Indenfor denne arktiske stenalder findes der naturligvis afskygninger, provinsielle udviklinger med sit særpræg; som saadanne vil jeg nævne Vestlandets stenalder, det trøndersk-jämtske omraade, Ofotcentret, Mälarlandskabsomraadet med Ålandsøerne, Finland med det nordvestlige Rusland o. s. v. Bevægelsen i denne kulturudvikling er i det væsentlige gaaet fra øst mod vest, idet de speciellere redskabsformer fra først af synes udviklede paa russisk bund. Spørgsmaalet om enkelte af disse redskabsformers sammenhæng med den mellemeuropæiske paleolitiske rensdyrtidkulturs ben- og hornredskaber er ikke optaget til nærmere drøftelse, ligesom overensstemmelsen i kulturform hos begge grupper heller ikke er søgt nærmere udredet. Disse vigtige og interessante spørgsmaal maa vente til nyere forskninger kan tage dem op.

III.

Naar der saaledes paa rent arkeologisk vei er søgt paavist en forskjel i kultur mellem det østbaltisk-arktiske stenaldersomraade og det sydskandinaviske, ligger det nær at spørge om der ogsaa mellem disse to kulturomraader maa antages en e t n i s k forskjel, d. v. s. om de tillige har været baaret af to forskjellige f o l k. Dette vanskelige spørgsmaal skal i korthed søges belyst. Vi har faa midler til at afgjøre et saadant, idet analogierne fra moderne naturfolk ikke altid er paalidelige, og fordi de forhistoriske forhold visselig i mangt har artet sig anderledes end hos nulevende folk. Spørgsmaalet kan deles i to, nemlig hvorvidt der er etnisk forskjel, og i tilfælde h v i l k e t folk der har levet i de respektive kulturomraader.

Afgjørelsen af spørgsmaalets første del, hvorvidt der maa antages etnisk forskjel, hviler paa spørgsmaalet om hvorvidt et omraade, som er arkeologisk afgrænset, dermed ogsaa er etnisk afgrænset. Ved et arkeologisk afgrænset omraade forstaar vi kun et som er karakteriseret ved sin egen bestemte, typiske redskabskultur. Her kan ikke i større udstrækning trækkes sikre etniske paralleler, da betingelserne er saa ulige overalt. Naar det imidlertid betænkes at vi her har at gjøre med de første tider af Nordeuropas forhistorie, synes det berettiget at antage, at saa klare modsætninger, som de paaviste, maa føres tilbage til etnisk forskjel. Fremstillingen i det følgende vil delvis belyse og bekræfte denne antagelses rigtighed.

Spørgsmaalets anden del falder ganske udenfor den egentlige arkeologis ramme. For dog at komme det lidt paa nært hold maa vi først undersøge, om det kan afgjøres hvilket folk der repræsenteres af den sydskandinaviske stenalder? Vi kan ikke direkte besvare dette, men ved at gaa bagover fra historiens dæmringstider kan vi efterhaanden forkaste de antagelser som er usandsynlige og som ikke finder støtte i de arkeologiske forhold, saaledes som disse i vore dager opfattes af de ledende mænd. Vi ved at der f. eks. i Danmark i ældre jernalder boede indogermaner (dansker er et senere udviklet nationalitetsbegreb) af samme race og type som nutildags. Nu er der, efter hvad S. M ü l l e r og O. M o n t e l i u s mener, ikke mulig at paavise nogen indvandring med jernalderens begyndelse, ialfald ikke af noget nyt „folk", og heller ikke med broncealderens begyndelse i det andet aartusen f. Kr. Dette resultat støttes ogsaa af de antropologiske forhold, idet det er folk af samme type som de nulevende kortskallede

dansker man træffer i jernalderens, broncealderens og stenalderens graver. Der er intetsteds noget pludselig brud, intetsteds en ny, ukjendt type. Og endelig synes de sproglige forhold ogsaa at støtte det arkeologiske hovedresultat. Hvorvidt der med den yngre nordiske stenalders begyndelse er skeet en indvandring, behøver vi ikke her at gaa noget ind paa. Er disse slutninger rigtige, skulde der altsaa i Danmark, Sverige og Norge have boet indogermaner af samme art som nutildags i det omraade af disse lande, der optages af det vi kalder den sydskandinaviske stenalder.

En undtagelse danner altsaa den arktiske stenalder i det vestlige og nordlige Norge og i Sverige, Norrland og de østsvenske landskaber helt til Blekinge. Paa flere steder synes denne stenalderskultur ikke at fortsætte, og den optræder pludselig og i skarp modsætning til hele den yngre sydskandinaviske stenalder. Hvis det derfor er tilfældet at begge grupper repræsenterer forskjellige folk, maa det kunne vises, hvorledes disse to folk har reageret ligeoverfor hinanden der, hvor de er stødt sammen. Dette forhold kan bedst studeres paa Jæderen, i det trondhjemske og i Uppland og andre østsvenske landskaber, hvor den sydskandinaviske stenalder snart kommer tilsyne efter den arktiske. Dette afsnit har jeg derfor søgt belyst, men kan ikke her gjengive detaljerne. Jeg skal kun nævne at man af det arkeologiske materiale delvis kan se, hvorledes den sydskandinaviske kultur har absorberet eller tvunget tilbage den arktiske, og vi tør vel af dette være berettiget til at slutte at de to befolkninger er stødt sammen, og den arktiske er gaaet op i eller er veget undaf for den sydskandinaviske, som seiret ved sin høiere kultur.

Det skulde da synes rimelig at antage, at den arktiske befolkning har været en anden end den sydskandinaviske. Men h v e m har de da været, disse folk? Findes der udsigter til enten af historiens ældste beretninger, af sproglige eller antropologiske forhold at kunne besvare dette spørgsmaal. Det synes desværre ikke saa med de midler der for tiden staar til vor raadighed. Men det maa erindres at de tider, hvor denne befolkning har levet og gjort sig gjældende, ligger saa langt forud for al historisk tradition hos os, at det allerede af denne grund synes vanskelig at finde nogen rede paa spørgsmaalet. Der findes i de ældste historiske beretninger hos os intet, der tyder paa at der foruden nordmændene og lapperne har levet noget andet folk i Norge paa den tid disse beretninger skriver sig fra. Heller

ikke faar vi noget mere at vide ved at se paa, hvad de klassiske forfattere i sine sparsomme oplysninger om Skandinaviens folkeforhold giver. Men i intet af disse tilfælde rækker den historiske viden tilbage til det tidsrum vi her behandler, og disse vidnesbyrd kan derfor ikke benyttes, hverken som bekræftende eller benegtende.

Det skulde da kanske være mulig at det alligevel har været l a p p e r, som har baaret den arktiske stenalder, slig som O. R y g h og O. M o n t e l i u s mente. Men analyseres denne antagelse nærmere, maa den ogsaa forkastes. Vistnok er lappernes indvandringsforhold fremdeles et omstridt spørgsmaal, men det synes ikke mulig at kunne antage at lapper har boet paa Jæderen eller i Blekinge og paa Gotland. Hvor sandsynlig det end i visse maader kunne være at lapperne kunde have udviklet den arktiske stenalder maa dog ogsaa denne antagelse forkastes.

Af de sproglige minder i vort land, i gaardsnavner, stedsnavner og elvenavner etc., skulde det kanske være mulig at søge sporene af den arktiske befolkning, men i denne retning er der endnu ingenting gjort som kan bevise tilstedeværelsen af fremmede sproglige elementer. Muligens vil her fremtidige studier kunne kaste nyt lys over spørgsmaalet. Anderledes stiller det sig heller ikke i Finland, hvor det ialfald kan vises at det neppe har været f i n n e r, som har baaret den arktisk-baltiske stenalder her, da finnerne efter samstemmige arkeologiske og sproglige forhold først er indvandret til Finland i det 4de og 5te aarh. e. Kr. Heller ikke her kan man derfor komme til noget resultat angaaende arten af den finske befolkning.

De a n t r o p o l o g i s k e forhold fører heller ikke til noget sikkert resultat. Kun maa det nævnes, at der paa en af de russiske bopladser af den arktisk-baltiske stenalder er fundet endel langskallekranier. Dette er af stor interesse, da der paa en gotlandsk boplads af samme række ogsaa er fundet en langskalle. Fra Norge kjendes endnu ikke rester efter selve det arktiske menneske. Det her nævnte materiale er naturligvis altfor lidet til at bygge noget paa, men det taler ikke for at den arktiske befolkning har været en kortskallebefolkning. Det maa ansees rimelig, at et sproglig afgrænset kulturomraade ikke dermed behøver at være antropologisk ensartet. I vore dages Europa er der faa nationer af rene typer i antropologisk henseende, og dette har nærmest sin grund deri, at de nationale forhold har udviklet sig historisk uafhængig af antropologiske karakterer.

Men i stenalderen maa det tildels kunne antages at et kulturomraade, der er arkeologisk ensartet, har været baaret af et i fysisk og antropologisk henseende nogenlunde ensartet folk. Er dette tilfældet tør vi snarere tro at de arktiske folk har tilhørt en i antropologisk henseende langskallet type.

Naar alle disse usikre antagelser maa opgives, kunde det da ikke tænkes at den arktiske befolkning har været af en „nordindogermansk" karakter, saaledes at den i virkeligheden kun i kulturstandpunkt afveg fra vore sydskandinaviske stenaldersforfædre. Selv om denne antagelse er en gjætning, har den dog sandsynligheden for sig. Den støttes af den rimelige antagelse at det er den arktiske stenaldersbefolkning, som er gaaet op i den sydskandinaviske. Og naar den forholdsvis faatallige arktiske befolkning saaledes gik under allerede i slutningen af stenalderen, og kun i et tidsrum af nogle faa (4 à 5?) hundrede aar fik være sig selv i disse trakter, saa er det ikke underlig at den hverken paa Vestlandet eller i det nordenfjeldske har efterladt sig saa tydelige merker i vort folk, sproglig og antropologisk, at vi nutildags kan ta og føle paa dem med det samme. 4000 aar eller mere er gaaet hen over sporene af denne befolkning, og denne lange tid har visket ud, saa synes det ialfald, alle andre spor end netop de arkeologiske.

Det er en historie som har gjentaget sig hele jorden over, at jægerfolkene har maatte vige for den høiere kultur, og fænomenet gjentager sig i vore dager. Eskimoerne illustrerer hvad jeg her siger, de „bedst civiliserte" af dem paa Grønland mister efterhaanden gamle geniale jægerevne og den beundringsværdige dygtighed, hvormed den egte sælfanger manøvrerede sin kajak. De blir efterhaanden afhængige af den europæiske kultur, fordi dennes virkemidler er universelle og overlegne overalt. Og ligeledes gik det med australnegerne, pescheræerne paa Ildlandet og samme vei gaar det med weddaerne, de asiatisk-arktiske folk og til og med ogsaa med vore egne lapper, der maa ofres paa kulturens alter.

Men hvilken forskjel i betingelserne! Alle disse moderne jægerfolk traadte sjelden i berøring med civilisationen, og virkningerne af denne tabte derfor i kraft indtil vore dager da kommunikationsmidlerne har gjort jorden mindre. Men omvendt med den arktiske befolkning i Norge og Sverige. Ind paa livet af den rykket hele den indogermanske plogbrugkultur, som med yngre stenalder fra Middel-

havslandene fandt vei til det sydskandinaviske stenaldersomraade i Norge, Sverige og Danmark. Mod denne kulturform kunde den arktiske stenalders befolkning ikke længe opretholde sin eiendommelige jægerkultur. Ikke mange hundrede aar efter at den var rykket ind paa Vestlandet og i det nordenfjeldske, blev den undertrykket af den fra det sydøstlige Norge kommende indogermanske befolkning, som i overgangstiden mellem yngre stenalder og broncealderen vandret over hele det vestlige Norge til det nordenfjeldske og helt til Lofoten.

Fig. 9. Rav. Østpreussen. (2/3).

Om dannelsen af Vestlandets dale og fjorde.

Af **Carl Fred. Kolderup.**

Kommer man efter en tur over høifjeldsvidderne saa langt mod vest, at man ser ned i Vestlandets dybe dalfører, faar man straks indtryk af at staa overfor et nyt træk i landskabets relief. Faa steder kommer dette saa tydelig frem, som naar man efter en marsch over Vidda naar frem til platformen ved Fosli hotel. Bag ligger Vidda med dens i det store og hele svagt bølgende overflade, foran os ser vi en af de grunde, vide høifjeldsdale, og skaaret dybt ind i denne ligger det skarpe dalindsøk, som kaldes Maabødalen, og i hvis inderste botnlignende afslutning Bjoreia, idet den danner Vøringsfossen, styrter sine vandmasser. Stiger vi langs de steile fjeldsider ned i denne dal og følger den videre udover, vil vi se, hvorledes dalbunden, idet den sænker sig udover, tilslut kommer under havets overflade; dalen fortsætter i en fjord. Dette, at de dybe dalindsøk gaar over i fjorde, er et ganske almindeligt fænomen vesterpaa, og derfor kan man ikke godt behandle dalenes og fjordenes dannelse hver for sig, men maa se dem i sin sammenhæng.

At spørgsmaalet om, hvorledes disse dale og fjorde er blevne til, med nødvendighed maa stille sig for den geolog eller geograf, som besøger Vestlandet er indlysende. Men det er desværre lige saa sikkert, at de forskjellige forfattere, som har drøftet dette spørgsmaal, ikke er enige om løsningen. For en væsentlig del skyldes dette vistnok den omstændighed, at der endnu ikke er foretaget nogen detaljeret undersøgelse af Vestlandets fjorde og dale. Det er at formode, at naar der engang foreligger et ordentligt materiale, der ikke alene giver os besked om fjordenes dybdeforhold, men ogsaa om fjordbundenes afleiringer og de tilstødende trakters geologiske bygning og tektonik, saa vil der blive en betydelig større enighed om, hvorledes fænomenerne skal forklares.

I sin afhandling „Om fjeldenes høider og om Norges overflades

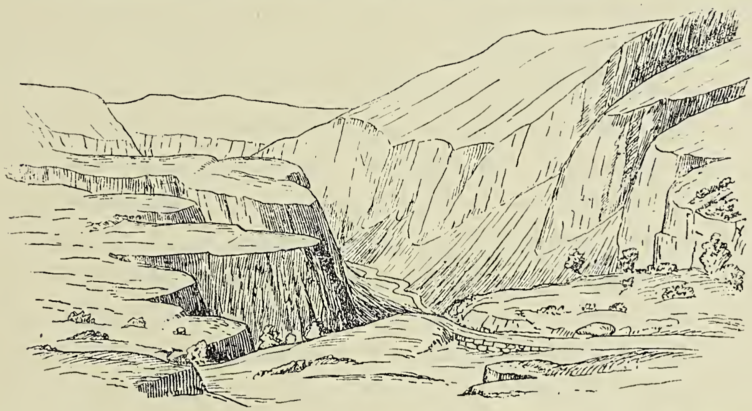


Fig. 1. Udsigt nedover Vøringfosdalen fra Fosli hotel. Nederst tilvenstre er den kløft, hvori Vøringfossen gaar ned. (Efter Reusch).

naturlige beskaffenhed“ er prof. Helland kommet til det resultat, at hvor et fjeld naar en vis høieste elevation, vil der i regelen i samme egn være en del andre fjelde, hvis høider nærmer sig det høieste fjelds, dog under forudsætning af, at den geologiske bygning er saa nogenlunde ensartet. Samler man saa disse fjelde i grupper, vil man se, at høiden af Vestlandets høieste toppe først tiltager jevnt fra kysten af og østover, for saa at naa et maksimum, hvorpaa den holder sig over en vis strækning, for derefter atter at aftage østover. Størstedelen af Bergens stift skulde da altsaa i et vist tidsrum have dannet et mod vest svagt heldende skraaplan. At begrebet skraaplan ikke maa tages i matematisk betydning, siger sig selv, da undergrundens beskaffenhed har spillet en stor rolle. Ligeledes har professor Helland gjort

opmerksom paa, at det eller de planer, som tænkes lagt gjennem maksimumshøiderne kun giver et minimumsmaal for høiden af landets tidligere overflade, da selv de høieste toppe har ligget under for tidens tand.

Til et lignende resultat er dr. Reusch ad andre veie kommet senere. I sin afhandling „Nogle bidrag til forstaaelsen af hvorledes Norges dale og fjelde er blevne til", har Reusch vist, at Norges høifjeldsvidder maa være peneplaner[1]). De viser den gamle karakter, som er saa karakteristisk for peneplaner, uden dog at være abrasionsflader, som det heder.

I disse gamle peneplaner er saa dalene og de i deres fortsættelse liggende fjorde indskaaret.

Det første indtryk, man kunde faa ved et besøg i Vestlandets vildeste fjordarme med deres paa enkelte strækninger næsten retlinjede forløb og de steile fjordsider, var, at de var fremkomne ved forskyvninger langs spaltelinjer i jordskorpen. I „Et stykke geografi i Norge" har professor Kjerulf gjort sig til talsmand for denne opfatning. Han hævdede her, at et kartografisk billede af Norge viser os, at landet er gjennemskaaret af parallele linjer i forskjellige bestemte retninger, og disse brudlinjer har bestemt dalenes, fjordenes, sjøernes og sjøgabenes beliggenhed. Og han udtaler videre: „Man har troet at kunne forklare disse ved erosion. Idet man gaar ud fra dales, søers og fjordes dannelse ved vandenes udgravende evne, forudsætter man, at disse hulheders bundløb følge vandløbenes heldning, og finder altsaa en særegen vanskelighed og nødvendighed for at antage en særegen udgravende kraft, hver gang et stykke land viser større dyb end det, som tilkommer stykket ifølge pladsen i vandløbet. — Gaar man derimod ud fra, hvad der synes ikke at kunne negtes, fordi intet kart kan skjule det, at landet viser sig gjennemskaaret af flere sæt parallele sprækker, som ganske deler landskabet til stykker nogle steds, da forsvinder denne vanskelighed, tilligemed nødvendigheden af at paakalde særegne kræfter for istandbringelsen af de dybere udhulinger. Thi var landet opskaaret i stykker, og blev stykkerne samlede løftede, da er det klart, at bristrevnernes bundløb ikke overalt kan være de nu rindendes vandes heldning, men at de snart kan ligge høiere, snart lavere."

Karakteristisk for denne af professor Kjerulf forfægtede opfat-

[1]) Ordet peneplan betyder „næsten en slette".

ning var det, som det vil sees af disse hans ord, at erosionens betydning reduceredes til et minimum.

Det var klart, at en saadan ensidig opfatning maatte vække modstand.

Med stor styrke er erosionens og da specielt glacialerosionens betydning hævdet af professor Helland. Skarpest pointeret kommer hans opfatning efter min mening frem i hans arbeide „Om indsøerne i Italien og fjordene i Norge". „Om vi fra de øverste dale stiger ned imod søerne, og undersøger bygningen af de fjelde, der begrenser dalene, og videre af de landskaber, der omgiver selve indsøerne, saa er den uafhængighed af den geologiske bygning, som dalene og søerne viser, ganske paafaldende." Og efterat have omtalt, hvorledes elven forsøger at naa ud til havet ad korteste vei, fortsætter professor Helland: „Hvad enten vi studerer Alpernes dale og søer, eller vi vender os til fjordene, dalene og søerne i Norge, Skotland eller Grønland, saa gjenfinder vi det samme karakteristiske træk; hvad enten landet bestaar af grundfjeldets bergarter som saa mange steder i Norge, eller de bestaar af lag saa unge som kridttiden eller den miocene tid som paa flere steder i Nordgrønland, saa finder vi, at de eroderende kræfter maa skjære sig sin vei ned til havet, og at dette arbeide vel kan modificeres efter landets geologiske bygning; men at det ikke kan standses selv af de haardeste bergarter eller indskrænkes til de fjelde, hvis bygning giver de ødelæggende kræfter det frieste spillerum."

I de sidste aar har dr. Reusch navnlig i det før citerte arbeide: „Nogle bidrag til forstaaelsen af, hvorledes Norges dale og fjelde er blevne til" paavist erosionens betydning for dannelsen af Vestlandets dale og fjorde og særlig fremhævet det rindende vands betydning. Har imidlertid dr. Reusch ikke villet anerkjende, at iserosionen har havt den store betydning, som enkelte har villet tillægge den, saa har han paa den anden side fremhævet fænomener, som taler for en ganske betydelig iserosion.

Vort kjendskab til vort lands skjæbne i det lange tidsrum, som ligger mellem devon og kvartær, er som bekjendt meget mangelfuldt. Antagelig er landet under dannelsen af den gamle skandinaviske fjeldkjæde hævet forholdsvis høit op over havets overflade og har saa i millioner af aar været udsat for en jævnt for sig gaaende nedbrydningsproces, hvis resultat har været et lavtliggende land med svagt bølgende overflade, langs hvis grunde fordybninger de gamle elve slyngede sig udover mod havet. Dette gamle land er saa engang i tertiær-

tiden hævet saa høit opover havfladen, at de gamle peneplaner er blevet høifjeldsvidder. De gamle elve, der som nævnt, rolig snoede sig frem mod havet, fik nu ude ved landets bratte afheld mod vest en større eroderende evne og begyndte at udgrave nye dale, der med sine skarpt skaarne sider kommer at staa som et nyt træk i Vestlandets relief.

Denne forskjel mellem den gamle overflade og de nye dal- og fjordindsnit har man god anledning til at se paa mange steder paa Vestlandet. Jeg har allerede tidligere nævnt, hvorledes denne forskjel træder skarpt frem ved Fosli hotel; men dette er bare et af de mange steder. Den, som har fulgt den store turistvei fra Voss over Vinje til Stalheim, vil erindre den store forskjel paa den gamle dal med jevne fjeldsider paa begge sider af Opheimsvandet, og den nye dal, Nærødalen, som fra Stalheimsbjerget af ser saa imponerende ud med sine steile, delvis skredbedækkede sider. Det samme indtryk faar man ogsaa, naar man, for i farten at nævne endnu et eksempel, østenfra naar frem til stupet ved Vatnahalsens hotel og ser ned i Flaamsdalens dybe slugt.

Desværre er vort kjendskab til den palæiske overflades gamle dale og dalsystemer yderst mangelfuld. At vi imidlertid staar overfor gamle floddale, maa vel ansees sikkert; men det er selvsagt, at ogsaa disse gamle dale i alfald i nogen udstrækning er omformet ved iserosion, saa at vi altsaa ikke nu har dem med deres præglaciale form.

At det rindende vand ved anlæg af de nye dale delvis har faaet et andet løb, har dr. Reusch paavist ved sine studier i Stalheimstrakten. Jordalen, som nu er en bidal til den moderne Nærødal, er saaledes en typisk agnordal, der den gang den dannedes maa have været en sidedal til det store dalføre, som nu har sit vandskille ved Opheimsvand, og hvis elv rinder vestover til Voss. Jordalens dannelse fandt altsaa sted i en tid forud for Nærødalens, og dens vandmasser førtes ikke til Sognefjordssystemet.

Naar man beskjæftiger sig med dalenes anlæg og dannelse, er det rimeligt, at dette spørgsmaal fremsættes: „Hvorledes forholder dalenes retning sig til de geotektoniske linjer, og i hvilken grad er den afhængig af landets geologiske bygning? Kjerulfs opfatning af disse forhold har jeg allerede nævnt. Han mente, at dalene og fjordene var anordnet efter sprækkelinjer, der tilhørte forskjellige store systemer og gik ud fra, at talrige gravforsænkninger maatte have fundet sted. Ser vi paa et kart over et af de store vestnorske dalsystemer

som f. eks. Sognefjordens system, saa vil det være iøinefaldende, at en saadan forklaringsmaade ikke godt kan gjøres gjældende, og der er heller ikke ført bevis for, at nogen af de store vestnorske dalsystemer er dannet ved gravforsænkninger. Men er ikke dette bevist, saa maa det dog indrømmes, at helt uafhængig af landets geologiske bygning er dalretningerne ikke. Betragter man en fjord som Sørfjorden (i Hardanger) og den i dens fortsættelse liggende Oddadal, saa har disse et saa retlinjet forløb, som de neppe vilde have faaet, om de bare var udgravet af rindende vand i et landskab med ensartet geologisk bygning. Som bekjendt har dr. Reusch i Oddadalen paavist sekundære daldannelser langs svaghedslinjer, der vel ikke kan være andet end parallel dalens retning løbende sprækker, og det er derfor sandsynligt, at ogsaa den hele Sørfjorddal har faaet sin retning bestemt af dette sprækkesystem. At der i et saadant tilfælde tildels ogsaa kan have foregaaet en sænkning af landet mellem sprækkerne, er ikke usandsynligt; men noget sikkert ved vi ikke om det.

Disse forhold ved Sørfjorddalen er ikke enestaaende i sit slags. Det er saaledes f. eks. sandsynligt, at ogsaa tidligere eksisterende sprækker har været bestemmende for Maabødalens retning.

Har altsaa ikke gravforsænkningerne spillet den rolle ved daldannelsen, som enkelte har formodet, saa synes det ialfald i flere tilfælde, som om gamle sprækkelinjer i deres egenskab af svaghedslinjer har havt indflydelse paa den retning, som dalene har faaet. At ogsaa forskjellen paa haardt og mindre haardt underlag har havt sin betydning, behøver jeg neppe at nævne. Senere vil jeg, naar jeg omtaler fjordene, vise, hvorledes bergarternes strøg, f. eks. i Bergensfeltets steiltstaaende lagrækker, har virket bestemmende for dalenes og fjordenes retning.

Betragter man et af de større vestnorske dal- og fjordsystemer, som f. eks. Sognesystemet, vil man vistnok være enig om, at der til grund for et saadant regelmæssigt hydrografisk net maa have ligget et præglacialt ved elverosion dannet dalsystem. Men netop fra et saadant typisk dalsystem har vi tydelige vidnesbyrd om isens betydelige eroderende virksomhed.

I flere af Sognefjordens indre arme, f. eks. Aurlandsfjord, har man hængende dale med typisk Vform, og ud fra disse dales nederste ende styrter saa elven i foss udover den nederste del af fjeldsiden, der er glatskuret og forsynet med talrige i fjordens længderetning

gaaende skuringsstriber. Der er vel paa dette fænomen ingen bedre forklaring at give end den, at de hængende dales undre del er borteroderet af den bræ, som i sin tid fyldte fjorden, og at den tid, som er hengaaet siden istiden, har været for kort til, at elven kunde grave en ny rende i den nederste glatskurede del af fjordsiden. Hvis man nu vidste, hvor høit op langs fjeldsiderne iserosionens merker strakte sig, saa kunde man saa nogenlunde danne sig en formening om mægtigheden af den bræ, som under et vist afsnit af istiden fyldte Sognefjordens rende, og derigjennem ogsaa faa et nogenlunde indtryk af dens eroderende evne. Dr. Reusch, der har studeret disse forhold, mener, at ved indre Frøningen, hvor fjeldsiderne hæver sig op til 1000 m. o. h., kan efter al sandsynlighed den eroderende bræ, som i den sidste istid har fyldt fjorden, ikke have naaet høiere op end til 700 m. o. h., og ved betragtning af forholdene i Aurlandsfjorden mener han at være kommen til et lignende resultat. Det er imidlertid selvsagt, at man ved fastsættelsen af bræens øvre grænse ikke blot kan nøie sig med at fastslaa, til hvilken høide over havfladen de hængende dale naar ned, da enkelte af disse, der er eroderet af sterke elve, kan være saa dybt indgravet, at den senere bræ ikke har formaaet helt at udslette dem i deres nedre del, saaledes som dr. Reusch har paavist fra Frøningen.

Hvad der gjør disse spørgsmaal om forholdet mellem erosion af rindende vand og is endnu mere kompliceret, er, at vi endnu ikke ved, hvad der kan være udrettet af de præglaciale og de interglaciale elve. Thi det maa slaaes fast, at har vi havt en eller flere interglaciale perioder af en noget længere varighed, saa maa det rindende vand ogsaa i disse tidsrum have formaaet at udrette meget, selv om dette arbeide væsentlig har været indskrænket til de allerede i præglacial tid eksisterende dalfører.

Om denne interglaciale erosion ved vi foreløbig meget lidet; men sandsynligvis vil en detaljeret undersøgelse af nogle af vore vestlandske dalsystemer her kunde levere vigtige bidrag. En saadan undersøgelse har for Bergens museums regning været udført af dr. Landmark, der netop nu har udgivet en afhandling om „Reliefstudier i Søndfjord“ (Bergens museums aarbog for 1909). Det kan forøvrigt i denne forbindelse nævnes, at Richter mener at have bevist, at det plateau, som i høider fra 1300—1600 m. o. h. findes i Jotunheimen, er et interglacialt denudationsniveau, der maa være dannet under klimatiske forhold, der nogenlunde modsvarer nutidens.

I sin netop nævnte afhandling har dr. L a n d m a r k fremhævet, at man paa flere steder i Søndfjord har eksempler paa interglaciale daldannelser. Særlig har han i denne henseende henledet opmerksomheden paa Vieskaret i Førdedalen. Dette skar med de steile, tildels udover hængende sider ligger ligesom bortgjemt i nærheden af Movandet og danner en paafaldende modsætning til den aabne, vide Førdedal. At Vieskaret maa være dannet ved det rindende vands erosion, maa ansees sikkert, og da dr. Landmark endvidere har paavist den gamle erosionskløfts fortsættelse opover mod Movandet, mener han, at man her staar overfor en længere sammenhængende gjeldannelse. Ogsaa nedover mod fjorden tror han at kunne paavise rester af denne daldannelse, saa at man altsaa her skulde staa overfor resterne af en sammenhængende dal paa 8 à 10 km., og denne dal maa være gammel, naar den vide Førdedal opfattes som en forholdsvis yngre dannelse. Landmark mener, at tertiærtidens elv ikke har gravet sig ned til Vieskarets bund, der ligger saa dybt under de omgivende hængende dale, og man maa derfor antage en første istid, som har sænket tertiærtidens niveau endel; og i den derpaa følgende første interglacialtid, som maa have været af ganske lang varighed, har saa elven dannet Vieskarets dal. Saa kom den anden istid, den store istid, og Førdedalen erodertes ud, mens resterne af den gamle Vieskardal blev bevaret. At denne erosion af Førdedalen maa tilskrives den større istid, mener Landmark at kunne gaa ud fra paa grund af de betydelige erosionsmerker, som findes. Ogsaa fra Holsendalføret, som støder til Førdedalføret, har man dannelser, der kan sammenlignes med Vieskarets dal, nemlig Ulvedalen. Det forekommer mig, at der her foreligger beviser for interglacial elverosion, men der kan vel være delte meninger om, til hvilken interglacial periode denne blir at henregne.

Af stor betydning for spørgsmaalet om interglacial elverosion synes ogsaa forholdene i Gaulas dalføre at være; Gaula falder som bekjendt ud i den anden af Søndfjords store fjorde, Dalsfjorden. Det interessanteste sted i dette dalføre ligger 3 à 4 km. ovenfor hovedkirken ved gaarden Foss. Staar man her og ser østover, op over dalen, faar man en udsigt som angivet paa fig. 2. Tilhøire paa billedet sees Gaula at styrte ud af Fossvandet (1); elven har her ikke formaaet at grave noget dybt hak i den isskurede fjeldryg. Den grunde fordybning, som sees paa begge sider af elveløbet, er tydeligvis en issku-

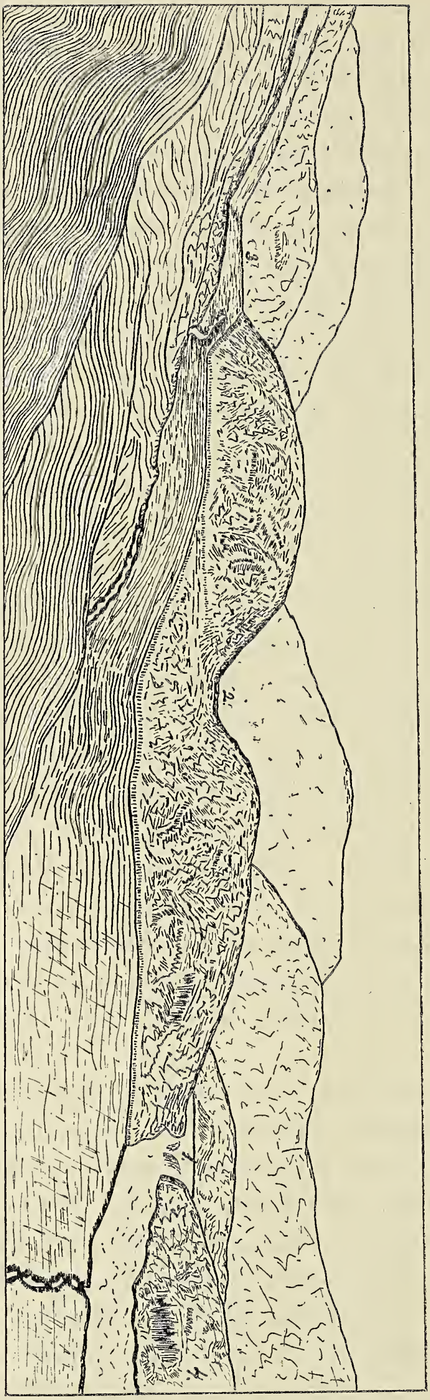


Fig. 2. Udsigt opover Gaulas dalføre (Søndfjord) ved gaarden Foss. (Efter Landmark).

ringsfordybning og har ikke noget med den nuværende elverosion at gjøre. Følger vi nu fra elveløbet af aasens konturer opover mod venstre, ser vi først isskuringens jevne linjer, men faar saa ved 2 et hak, der tydelig viser Vformens, d. v. s. elverosionens linjer, derefter ser man en svagt afrundet kol, og saa kommer et nyt hak (3), der er betydelig større end det foregaaende. Det synes her, som om man staar overfor tre forskjellige gjennembrud, om end dette for no. 3's vedkommende kan være af mere hypotetisk art. Har elven gaaet gjennem hak 3, maa dette have været i en tid, da relieffforholdene var andre end de nuværende, idet hele Fossvandets basin maa antages at være udgravet senere. Gjennembruddet ved 3 maa altsaa være ældre end den store istid, altsaa ligesom Vieskarrets dal og Ulvedalen tilhøre første interglaciale periode, og denne maa have været betydelig længere end den periode, hvori skarret 2 dannedes, og som af Landmark opfattes som anden interglacialtid. Under den sidste nedisning er saa dette hak (2) udvidet og gjort fladere.

Som man af det anførte vil forstaa, er det materiale man har til bedømmelse af erosion under interglaciale perioder ikke stort; men jeg tror, at Bergens museum er slaaet ind paa den rette vei ved at uddele stipendier til detailundersøgelser af enkelte af Vestlandets dalfører. Først naar vi faar en række saadanne detailstudier fra flere trakter, vil vi være istand til at danne os en klar formening om erosionen under kvartærtidens forskjellige tidsrum.

Er de store fjorddalsystemer af typus Sognefjordens i sit anlæg præglaciale daldistrikter, saa maa det paa den anden side ansees sikkert, at dale ogsaa er dannet enten udelukkende eller næsten udelukkende ved glacialerosion. Dette er paavist af Helland ved indgaaende studier af botnerne.

Den, som har reist noget omkring paa Vestlandet, maa vistnok have lagt merke til de mange i det faste fjeld udhulede, af tilnærmelsesvis halvcylinderformige, steile fjeldvægge begrænsede botner. Disse findes baade paa Søndmøre, i Nordfjord, Søndfjord, Sogn, Hardanger og i de ydre kystdistrikter omkring Bergen. Angaaende beliggenheden af disse botner har Helland vist, at den af Gastaldi for de schweitziske botner givne regel ogsaa passer for Norges vedkommende: Botnerne findes kun der, hvor forholdene m. h. t. høide og orientation tillod bræerne at eksistere lang tid, efter at de havde trukket sig tilbage fra dalene.

Under sin kartlægning af Jostedalsbræen med omgivelser kom daværende løitnant L o r a n g e allerede i 1867 til det resultat, at bræerne holder paa at danne og har dannet botnerne; ja han gik endnu et skridt videre, idet han hævdede, at de opimod Jostedalsbræen gaaende fjorddale var erodert af bræer. Dette var det indtryk, som en mand med et aabent blik for landskabets former, men uden geologisk uddannelse, fik af forholdene. Og det er ganske interessant at se, hvorledes hans resultater i det store og hele stemmer med dem, som prof. H e l l a n d paa anden maade og uafhængig af L o r a n g e kom til.

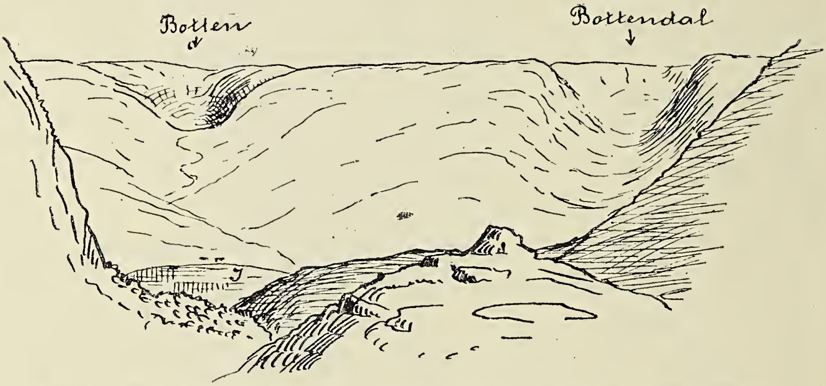


Fig. 3. Fra enden af Isdalen. Isdalsvandet sees ved I. (Efter Reusch).

Ved undersøgelse af de tomme botner vil det sees, at disse botner ikke er glatskuret, men opfyldt af større eller mindre blokke. Vi møder altsaa her det samme fænomen som oppe i høifjeldet, hvor der er tilstede betingelser for gjentagen frysning og smeltning, og hvor isen ved sin sprængende evne opnaar en sterkt iøinefaldende sønderdeling af det faste fjeld. Fra spalter i botnbræerne vil der dryppe ned vand, hvis temperatur er lidet over 0°, og ved det kolde luftdrag under bræen afkjøles dette vand saa sterkt, at det fryser i undergrundens større eller mindre sprækker og saaledes bidrager til at løssprænge fjeldet. Det løssprængte fjeld vil let føres bort af bræen, og det underliggende fjeld udsættes saaledes paa nyt for isens sprængende virksomhed.

Hvor erosionen har været større i botnens indre end i dens ydre partier, fremkommer der undertiden et vand, paa hvis bund man ligeledes ser løse blokke, og hvis bund derfor ikke kan været skuret ud. Den gang da bræen laa der, hvor disse vande nu ligger, var der vist-

nok kun lidet af vandmassen tilstede; og disse vandrester, der samlede sig paa bunden, var udsat for frysning, naar vinterkulden indtraf, hvorved en sønderspræengning kunde foregaa. Ogsaa andre faktorer, saaledes f. eks. de ved temperaturforandringer foraarsagede udvidelser og sammentrækninger af undergrundens bergarter, kan tænkes at have begunstiget en saadan sønderdeling.

Det vil imidlertid føre for vidt at gaa ind paa disse forskjellige dannelsesmaader. Hvad der ved Hellands og Loranges undersøgelser maa ansees fastslaaet, er, at botnerne skylder bræerne sin dannelse. I enkelte af dem ligger der endnu bræer, og i andre ligger der forskjellige moræner, der vidner om bræernes tidligere virksomhed.

Men hvad der saaledes gjælder for de typiske botner, fjeldbotnerne, gjælder ogsaa for de mange sækkedale eller dalbotner, som vi ofte finder paa Vestlandet. Disse botndale er ikke andet end store botner, og de optræder med en saadan udvikling og paa en saadan maade i forhold til de egte fjeldbotner, at det i flere tilfælde ikke kan være saa let at afgjøre, om man bør betegne dem som store botner eller som botndale. En forskjel synes der dog gjennemgaaende at være foruden forskjel i størrelse, og det er den, at botnerne som oftest er moderne dannelser, mens sækkedalene er glaciale. Man har saaledes eksempler paa, at flere af botnerne dannes i vor tid, og de øvrige maa vistnok ansees dannet saa længe efter istidens slut, at bræerne har trukket sig tilbage fra dalene. Dog kan det vel tænkes, at der i enkelte tilfælde i enden af sækkedalerne har ligget bræer samtidig med bræerne i fjeldbotnerne.

De konsekvenser, som kan trækkes af resultatet af disse botnstudier, har Helland klart og greit fremhævet i sin afhandling „Om botner og sækkedale samt deres betydning for theorien om dalenes dannelse“: „En bræfyldt botn er en dal en miniature under dannelse. En botn med et tjern i, spærret af en moræne, er et billede i det smaa af vore store indsjøer liggende i de store dale, spærrede af moræner og terrasser, og den er tillige et billede af vore store havfjorde, hvis dyb spærres af havbanker eller terrasser.“

(Fortsættes).

Mindre meddelelser.

Det første fund af en pælebygning i Skandinavien. En i sit slags enestaaende udgravning er i de sidste maaneder udført for det svenske Vitterhets-, Historie- og Antikvitets Akademi af dr. Otto Frödin, syd for Omberg, tæt ved Alvastra jernbanestation i Østergøtland.

Ifjor blev der her i en stor myr gjort nogen fund af redskaber, som tydet paa at der fandtes et gammelt bosted. Ved sine undersøgelser har dr. Frödin ikke bare faaet denne antagelse bekræftet, men ogsaa gjort den overordentlig interessante opdagelse at vi her har at gjøre med resterne af en pælebygning, den første som er truffet i Nordeuropa. I den kalkholdige gytje, som er meget gunstig for bevaringen af de gamle ting, har man videre gravet frem vaaben og redskaber af sten, flint, ben, horn og endog af træ, samt desuden forkullede æbler og hvedekorn, som alt sammen efter fuldt videnskabelig datering er mere end 4000 aar gammelt. Undersøgelsen skal fortsættes næste aar.

Findestedet ligger ved kanten af „Dags mosse“, straks øst for Alvastra jernbanehotel. Her havde eieren gjort de første fund som gav anledning til undersøgelsen, og her lod dr. Frödin tage op en meterdyb schakt paa 56 kvadratmeter. Paa bunden af schakten fandtes et kulturlag, en trediedels meter tykt. Under dette stødte man paa et gulv af furu- og birkestokker, de fleste udmerket bevarede, birkestokkene delvis med næveren paa. Gulvet strakte sig over en flade paa mere en 50 kvadratmeter, ind under torvlagene paa begge sider, og hvilede paa stolper af omtrent 1 dcm. tvermaal. Her var altsaa gulvet i en pælebygning, den eneste som hidtil er truffet, ikke bare i Skandinavien, men i hele Nordeuropa.

I Alpeegnene har man fundet rester af pælebygninger, som i hovedsagen er anlagt efter samme princip som den ved Alvastra; dog er der ogsaa betydelig forskjel. En geologisk undersøgelse, udført af dr. L. von Post, har nemlig givet det resultat at den svenske pælebygning ikke som de schweiziske har staaet i selve sjøen, men i myrlændt grund paa en svagt heldende strand. Gulvet har dels hvilet paa stolperne, dels paa selve myren, og vandet har i en jevn strøm silret frem under bygningen. Beboerne var her beskyttede baade paa land- og sjøsiden ved den ufremkommelige bløde myr. Selv kom de frem paa smale klopper som man ogsaa har fundet spor af.

Hvor stor pælebygningen har været kan først vises ved fortsatte udgravninger. Det er mulig, til og med sandsynlig, at man finder andre lignende bygninger i nærheden, da hverken de schweiziske pælebygninger eller de bosteder paa land som hidtil er truffet i Sverige, pleier at ligge enkeltvis. Forøvrig har den fundne pælebygning ikke været nogen „enebolig“. Paa gulvet er der nemlig adskillige ildsteder, 6 paa den del af det som hidtil er blottet. Stokkene omkring ildstederne er forkullede af heden og stenhellerne sprukne. Der har dog tydeligvis ikke været nogen inddeling af rummet, da ildstederne ligger saa nær hverandre at væggene maatte have blevet forkullede. Sandsynligvis har der været et stort tag af huder eller af kviste og

torv over hele gulvet; dr. Frödin har fundet rester af smale støtter som maa have baaret taget.

Paa gulvet laa som nævnt et 3 dcm. tykt lag af affald, som indeholdt adskillige interessante sager. Der blev fundet vaaben af sten og flint, prener og meisler af ben og horn, de sidste sjelden vel bevarede af myrvandet som havde angrebet stenen, men konserveret benredskabene. Der blev fundet skaar af lerkar, vildsvinetænder som tydelig havde været brugt som smykker, mængder af ben af vildsvin og hjort og masser af nøddeskal. Desuden fandtes forkullede korn af hvede og forkullede æbler.

Bostedet skriver sig fra ganggravenes tid, den senere del af stenalderen fra omtrent 2500 til 2000 før Kristus.

Man har ogsaa før vidst at hvede var kjendt i Norden paa denne tid, da der er paavist aftryk af hvedekorn paa lerkar fra stenalderen; men dette er første gang man har truffet hveden selv i et nordisk stenaldersfund. Æblene er vistnok suræbler. Hverken i botanisk eller zoologisk henseende er fundet forøvrig bearbeidet endnu.

I en spræk mellem to stokker fandtes endelig en liden krog af træ, meget vel arbeidet. Det er det første redskab af træ, som er fundet i Sverige fra saa gammel tid.

Fundet viser ogsaa træk som tyder paa at denne pælebygnings befolkning har havt handelsforbindelser med andre folk. Al den flint de har brugt til sine redskaber maa de have importeret, og om en vidtstrakt samfærdsel vidner ogsaa en vakker ravperle, af form som en dobbelt øks, guddommens symbol.

(Efter dr. Frödins meddelelser i „Dagens Nyheter“ 2den oktbr. 1909 ved H. S.).

Hvor høie og hvor lave temperaturer kan levende organismer taale? De høiere udviklede dyr og planter har forholdsvis ringe modstandsevne mod høiere temperaturer. Allerede ved 45° til 50° C. begynder deres protoplasma at koagulere og hermed ophører ogsaa deres livskraft. I denne henseende er mange laverestaaende dyr og planter mere modstandsdygtige. De er mere seiglivede og kan uden skade taale temperaturer paa 60—80°. I det varme vand i Karlsbadsspruddlerne lever forskjellige algearter. I de 75° varme kilder i Yellowstone park i Nordamerika trives ligeledes alger og bakterier, og i flere varme kilder ved Neapel, lever ikke alene enkelte planter, men ogsaa insektlarver og en liden krebsart, skjønt disse kilder har en temperatur af 60°. Endnu høiere temperaturer taaler frø af græs og kornarter. Naar de blot i forveien er bleven berøvet sin vandgehalt, kan de i længere tid udsættes for en temperatur af 100° uden at de taber sin spireevne. Sporerne af mange bakterier kan ligeledes taale meget høie temperaturer, saaledes dør miltbrandsporerne først, naar de i tre timer har været udsat for 140°. Blandt forholdsvis høit organiserede væsener, som taaler høie temperaturer, kan nævnes hjuldyrene, smaa ferskvandsdyr, som henføres til ormene. Naar vandet, deres livselement, tørrer ud, tørrer disse smaadyr ind i slammet og vaagner igjen til nyt liv, naar de atter efter ikke altfor lang tid kommer i vand. Disse dyr har man i indtørret tilstand i længere tid udsat for en

temperatur af 110°, men desuagtet har de vaagnet tillive, da de sattes i vand.

Ogsaa mod høie kuldegrader besidder mange væsener stor livskraft. Pestbacillen dør ikke, selv om den i flere maaneder udsættes for en temperatur af ÷ 31°. Difteribacillen kan taale ÷ 60° og tuberkelbacillen er livskraftig, selv om den i en time har været udsat for en temperatur af ÷ 100°, mens pusstreptokokkerne endog kan taale ÷ 252°. Mange frøsorter kan, naar de i forveien blot er vel udtørrede, nær sagt taale hvilkensomhelst lav temperatur. Enkelte høiere dyr kan forøvrigt ogsaa taale lave temperaturer. Fiske, froske og slanger kan man lade stivfryse og derpaa afkjøle indtil ÷ 25° uden at de dør, naar man blot ganske forsigtigt tiner dem op igjen.

(Kosmos).

Den 1ste internationale entomolog-kongres vil blive holdt i Brüssel 1ste—6te august 1910. Man har villet forsøge paa denne maade dels at bringe den entomologiske videnskab i nærmere berøring med den almindelige zoologi, dels ogsaa med det praktiske liv. Foredrag vil blive holdt over insekternes systematik, nomenklatur, anatomi, fysiologi, psykologi, udviklingshistorie, biologi, o. s. v. Indbydelsen til kongressen er undertegnet med en række af entomologiens mest kjendte navne. 21 lande er repræsenteret, deriblandt ogsaa Norge (ved statsentomolog W. M. Schøyen, Kristiania).

International kongres for radiologi i Brüssel 1910. Under beskyttelse af den belgiske regjering og „Société française de physique" vil der i forbindelse med verdensudstillingen i Brüssel i 1910 afholdes en international kongres for radiologi og moderne elektricitetslære sammesteds. Denne kongres er den tredie i rækken af internationale sammenkomster med radiologien som forhandlingsgjenstand. Den første holdtes i Liège 1905, hvor der blev dannet en international kommission for den nævnte videnskabsgren.

Den planlagte kongres tegner til at blive af særlig betydning og interesse, idet saa at sige alle ledende fysikere samt mange af de mest fremragende læger i Europa og Amerika har tilsagt den sin støtte ved foredrag og meddelelser. I den dannede organisationskomité, der har afdelinger i de fleste lande, fungerer professor Birkeland som ærespræsident for Norge.

Kongressens program omfatter foruden radiumforskningen i engere forstand alle dermed beslegtede grene af elektricitetslæren og de nye straalers betydning for og anvendelse i medicinen. Den vil følgelig være af samme interesse for læger som for fysikere og kemikere. Deltagelse staar aaben for alle mod en kontingent af 20 francs. Eventuelle deltagere kan sandsynligvis vente nogen fragtmoderation, ligesom de vil faa gratis adgang til udstillingen i Brüssel og erholde kongressens publikationer.

Nærmere oplysninger kan erholdes fra præsidenten, prof. Birkeland eller fra en af sekretærerne, professorerne dr. E. Poulsson og Sem Sæland.

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

O. W. FASTING:

GRAALYST

Pris Kr. 2.50, Porto 10 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

Det norske Myrselskab

Hovedsæde indtil videre: Kristiania

Aarspenge 2 Kr. — Livsvarigt Bidrag 30 Kr.

— *Virker for Myrstrækningers Opdyrkning og industrielle Udnyttelse* —

„Meddelelser fra Det norske Myrselskab"

udkommer 4 Gange aarlig og sendes Medlemmerne gratis.

Følg med i Udviklingen paa Myrsagens Omraade!

— Prøveeksemplarer af Tidsskriftet sendes paa Forlangende —

DANSK KENNELKLUB.

Aarskonting. 4 Kr. med Organ *Maanedsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Indsk. 1 Kr.

Maanedsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 3 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehæfte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Forstkanditat **V. Møller**, Bartholinsgade 7, København.

JOHN GRIEGS FORLAG

Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN
OG 5 KARTPLANCHER

FAAES HOS ALLE BOGHANDLERE

PRIS:	Heftet	Kr.	12.00
	Indbundet i Originalbind ...	»	16.50
	Løse Originalbind	»	3.00

NATUREN

Illustreret maanedsskrift
for
populær naturvidenskab
Udg.: Bergens museum — Red.: Jens Holmboe

Nr. 12 33te aargang - 1909 December

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

N. Wille: Mikal Heggelund Foslie (med portræt) 353
Carl Fred. Kolderup: Om dannelsen af Vestlandets dale og fjorde (slutn.) (med 2 fig.) 356
P. Boye: To nye verdener 364
M. B.: Korkeken 375
Boganmeldelser. Th. Hiortdahl: Fremstilling af Kemiens Historie (P. R. Sollied) 378
Mindre meddelelser. Jens Holmboe: Den store bergflette paa Anuglen i Tysnes (med 1 fig.). — *C. F. K.:* Nye undersøgelser angaaende fundet af Pithecanthropus erectus paa Java. — *E. J.:* Bakterier og sop udviklet af grønalger? — Mimicry (beskyttelseslighed) hos flyndren. — Temperatur og nedbør i Norge i september og oktober 1909 379

Pris 5 kr. pr. aar, porto indbefattet.

Kommissionærer:

John Grieg, Bergen.
Lehmann & Stage, Kjøbenhavn.

Eftertryk af „Naturen"s artikler er kun tilladt efter aftale med redaktionen. Mindre meddelelser kan aftrykkes, naar „Naturen" angives som kilde.

∴ NATUREN ∴

begynder med januar 1910 sin *34te aargang* (4de rækkes 4de aargang) og har saaledes naaet en alder som intet andet populært naturvidenskabeligt tidsskrift i de nordiske lande.

»Naturen« udgives af Bergens museum og udkommer i kommission paa John Griegs forlag; det redigeres af direktør Jens Holmboe.

Ved bistand af *talrige anseede medarbeidere* bringer »Naturen« stadig originale artikler fra alle naturvidenskabens omraader og indeholder desuden jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste udenlandske kilder.

De sidste aar har, særlig paa fysikens og kemiens omraade, bragt en række at store opdagelser, hvis vidtrækkende betydning endnu ikke fuldt ud kan overskues. »Naturen« vil til enhver tid søge at holde sin læsekreds underrettet herom og i det hele taget om *alle naturvidenskabens vigtigere fremskridt.*

Desuden vil »Naturen« anse det som sin særlige opgave efter evne at bidrage til at udbrede en fyldigere kundskab og bedre forstaaelse af *vort fædrelands rige og afvekslende natur.*

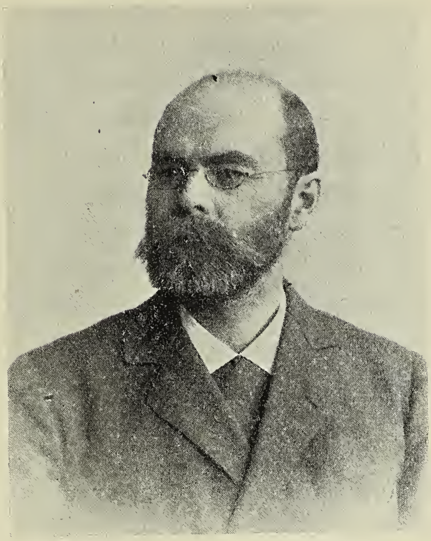
I anerkjendelse af tidsskriftets almennyttige formaal har Norges storthing i de senere aar bevilget »Naturen« et aarligt statsbidrag paa 1000 kr.

»Naturen« burde kunne faa en endnu langt større udbredelse, end det hidtil har havt. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaber* for at kunne læse dets artikler med fuldt udbytte. Statsunderstøttede folkebibliotheker og skolebogsamlinger har, i henhold til storthingets betingelser for statsbidraget, ret til at erholde tidsskriftet for *halv pris* (kr. 2.50, porto medregnet).

o o o

»NATUREN« udkommer hver maaned med et hefte paa mindst 2 ark (32 sider) og koster 5 kr. pr. aar. porto medregnet.

»NATUREN« bør helst bestilles gjennem *postvæsenet* eller i ubetalt brev merket »avissag« til »*Naturens ekspedition, Bergen*«, men kan ogsaa erholdes gjennem boghandelen.



Mikal Heggelund Foslie.

Af N. Wille.

Man har af og til i vort land eksempler paa, at der i en slegt pludselig kan vaagne en saa brændende forskertrang, at den ikke kan stanses, men bryder igjennem trods alle vanskeligheder. Det er maaske en følge af selve folkets karakter, udviklet ved de vekslende naturforholde, som har født denne trang til at gruble og forske. Vi har paa forskjellige omraader havt saadanne mænd, som har arbeidet sig frem til et anseet videnskabeligt navn. En af disse, konservator Mikal Heggelund Foslie ved det „Kongl. norske Videnskabers Selskab"s botaniske samlinger i Trondhjem, er kun 54 aar gammel bleven reven bort den 9de november af et hjertetilfælde, som han i længere tid har lidt af.

I ham har den norske botaniske videnskab tabt en overordentlig interesseret og flittig arbeider, som paa en stilfærdig maade, men med en ubetvingelig energi gjennemførte, hvad han havde foresat sig.

Han var født i Borge i Lofoten 21de oktober 1855 og blev først bestemt til handelen, men efterat han havde virket som handelsbetjent i 2 aar blev han kjed af dette og uddannede sig til telegrafist. Han blev 1874 ansat som telegrafist ved fiskerierne i Lofoten og fra 1876 som fast telegrafist i Lødingen. Her var det, at han kom ind paa det, som senere skulde blive hans livsverk, nemlig studiet af algerne i havet.

Hans interesse for disse organismer vaktes først ved, at han hos sin senere hustru fik se endel paa papir smukt oplagte alger. Han fik lyst til at studere dem og begyndte at samle saltvandsalger udenfor Lødingen. Dette havde sine vanskeligheder, da han hverken havde litteræfe eller mekaniske hjælpemidler. Han har selv fortalt om, hvorledes han søgte at fabrikere sig en skrabe af en gammel reisevæske.

Men for den, som har tilstrækkelig energi, er intet umuligt. Og Foslie havde denslags energi. Han forsøgte sig frem, til han fandt det rette med hensyn til indsamling og præparation, hvorved han til at begynde med led forskjellige skuffelser. Det er saaledes bekjendt, at saltvandsalgerne langt bedre beholder sine farver, delvis endog antager smukkere farvenuancer, naar de lægges op i ferskt vand, men de i ferskt vand oplagte saltvandsalger blir i regelen ubrugelige for en senere videnskabelig undersøgelse og Foslie maatte med tungt hjerte kassere tusindvis af eksemplarer, som han havde præparert, før han kjendte til dette forhold.

Under et ophold i Kristiania 1879 opsøgte han professor S c h ü b e l e r , som i sin ungdom ivrigt havde samlet alger og altid bevarede sin interesse derfor. Schübeler fattede en varm interesse for den stilfærdige og interesserede unge mand og støttede ham siden, naar det gjaldt reisestipendier fra universitetet, som Foslie fik første gang 1880 for at studere det nordlige Norges saltvandsalger.

Det skyldes ogsaa for en meget væsentlig del Schübelers indflydelse, at han blev ansat som telegrafist i Kristiania, hvor han i sine fristunder studerede i det botaniske museums store algesamlinger, som han ogsaa bragte i en foreløbig orden.

I 1881 udkom hans første videnskabelige arbeide „om nogle nye arktiske havalger“, trykt i Kristiania Videnskabsselskabs forhandlinger, hvor 1883 og 1884 ogsaa blev offentliggjort hans grundlæggende arbeider over norske Laminaria-arter.

I 1885 oprettede stortinget en særskilt konservatorpost for ham ved Tromsø museum, hvor han forblev indtil 1892, da han erholdt den nyoprettede konservatorpost ved Videnskabernes Selskab i Trondhjem.

Under sit ophold i Tromsø foretog han en grundig algologisk undersøgelse af Østfinmarken, hvorom han har skrevet et udmerket større arbeide, som er trykt i „Tromsø Museums Aarshefter“, 1890. Ved dette arbeide er Østfinmarken bleven et af de i algologisk hen-

seende bedst kjendte distrikter i vort land. Men man aner ikke, hvilke besværligheder han har havt at kjæmpe med ved sine undersøgelser, naar man læser hans rolige, nøkterne fremstilling. Han var ude paa sjøen i alt slags veir og maatte ofte til præparerings- og undersøgelseslokale benytte sjøboder, hvor vandet kunde fryse om fingrene, mens han lagde op sine alger. Det er vist ikke tvil om, at alt det han sled paa sine reiser har svækket hans helbred, som senere ofte var vaklende.

Efter hans ansættelse i Trondhjem koncentrerede hans interesse sig mest om studiet af de saakaldte kalkalger (Fam. Corallinaceæ). Det er et meget stort antal afhandlinger, som han i de sidste 20 aar har skrevet om denne meget interessante, men meget vanskelige algegruppe. Antallet af de kjendte arter er meget mere end fordoblet ved hans undersøgelser og denne gruppes systematik vil aldeles overveiende være knyttet til hans navn. Han gjaldt ogsaa for at være nutidens første specialist paa dette omraade og fra alle lande sendtes materiale af kalkalger til hans bearbeidelse. Han har saaledes blandt andet bearbeidet materialet fra Drygalski's sydpolekspedition 1901—1903, Siboga-ekspeditionen, Percy Sladen Trust expeditionen i det indiske ocean, Otto Nordenskjöld's sydpolekspedition og Discovery's ekspedition, foruden mange andre samlinger, som blev sendt ham fra udenlandske botanikere.

For at studere alger har han gjort en mængde studiereiser ogsaa langs det sydlige Norges kyster, desuden har han 1892 opholdt sig over 2 maaneder paa Isle of Wight, hvor han gjorde rige samlinger. 1899 besøgte han Roundstone i Irland, for paa det oprindelige findested at søge efter nogle interessante arter af kalkalger.

For nogle aar siden fattede han den plan, at udgive et stort samlet hovedverk om kalkalgerne. Han fik udlaant materiale fra omtrent alle museer i Europa og Amerika og begyndte paa sin grundige, omhyggelige maade at bearbeide det. Han er rukket langt og en hel del udmerkede plancher er allerede trykt, men han sagde selv, at han endnu behøvede 2—3 aar for at faa arbeidet færdigt slig, som han vilde have det. Det er i høi grad beklageligt, at han ikke rak at faa dette sit hovedverk færdigt; ti ingen kan fortsætte det uden efter aarelange studier af det vældige materiale, som han har bragt sammen.

Foruden de botaniske samlinger har Foslie ogsaa ved Tromsø og Trondhjems museer bestyret pattedyrsamlingen og været adskillig be-

nyttet ved disse institutioners administration. Han har udført dette, som alt sit andet arbeide stilfærdigt, grundigt og med en energi, som ikke skyede nogen anstrængelse, naar det gjaldt at fremme hvad han ansaa for det rette.

I 1891 blev han indvalgt til medlem af Videnskabsselskabet i Kristiania. Hans videnskabelige produktion var allerede da meget stor og høit skattet af fagmænd, men udenfor disses kreds var han ikke saa meget kjendt, dertil var han for tilbageholdende og beskeden i sin fremtræden. Ivaar tildeltes han „Fridtjof Nansens belønning“ for sine algologiske arbeider.

Han havde et medfødt systematisk blik for former og slegtskab blandt algerne; hans jernflid lod ham overkomme et næsten utroligt arbeide, men dette angreb ogsaa hans helbred. I flere aar har han lidt af hjertefeil og nervøsitet. Han skulde nu ha taget sig en liden ferie og kommet sydpaa, men han kunde ikke rive sig løs, saalænge dagene var saa lyse, at han kunde arbeide. Han arbeidede ogsaa som sædvanlig den sidste dag, men kl. 4 om morgenen den 9de november døde han stille og rolig, som han havde levet.

Han har været et lysende eksempel paa, hvad gode evner i forbindelse med en varm videnskabelig interesse, en utrættelig flid og en ubøielig energi kan udrette, selv om man maa arbeide sig frem under meget vanskelige forhold.

Om dannelsen af Vestlandets dale og fjorde.

Af Carl Fred. Kolderup.

(Slutning).

Hermed forlader vi dalene for at se nærmere paa fjordene, der vel faa steder i verden er saa vakkert udviklet som langs den norske vestkyst.

Dinse har i et arbeide over fjordene defineret begrebet fjord paa følgende maade: „Die Fjorde sind gesellig auftretende, in der Regel gewundene steile und tiefe Buchten und Meeresstrassen an gebirgigen Festlands- oder Inselküsten, die im Querschnitt eine Trogform, im Längsschnitt ein zwischen sanften Wölbungen und seichten Mulden

unruhig wechselndes Bodenrelief erkennen lassen". Dette er en definition, som vistnok maa siges at være ganske træffende.

At samle de vestlandske fjorde i grupper efter deres geografiske beliggenhed vilde ikke have stor betydning for inddelingen, da det viser sig, at fjorde, der optræder ganske nær hinanden, kan være af forskjellig type. Derimod har Nordenskjöld i sit arbeide: „Topographisch-geologische Studien in Fjordgebieten" med særligt hensyn paa de vestskandinaviske fjorde forsøgt følgende inddeling, der nok kan have en betydning.

A. Bækkenformede indsænkninger i den undersjøiske kystflade (f. eks. paa Søndmøre).

B. Fjorde i fjeldstrøgene.

- I. Fjorde i foldningszonen.
  - 1. Radialfjorde.
    - a. Fjorde parallel strøgretningen.
    - b. Fjorde paa tvers af strøgretningen.
    - c. Fjorde i massive bergarter.
  - 2. Parallelfjorde og kanaler.
- II. Fjorde i lidet metamorfoserede, bænkformig liggende bergarter.

C. Fjorde i det lave grundfjeldstrøg.

Efter denne inddeling skulde Vestlandets fjorde væsentlig henføres til B gruppe I, fjorde i foldningszonen.

Gode eksempler paa flere af disse fjordtyper har vi paa strækningen mellem Sognefjord og Hardangerfjord, et strøg, som, fordi det som helhed betragtet adskiller sig fra sine omgivelser, bør have sit eget navn, og som jeg vil foreslaa betegnet som Bergensfjordenes strøg.

Vi har inden dette strøg en fjord, som indtager en særstilling blandt Vestlandets fjorde; det er Hjeltefjorden, som strækker sig mellem Bergensfeltets bueformig anordnede lagrækker og den sammenhængende række af smaa grundfjeldsøer, som man træffende har kaldt Havgaren eller Øigaren. Den er en længdefjord, som gaar næsten parallel den ydre kystlinje, og som ved sine jevne bundforhold adskiller sig fra de egte Vestlandsfjorde. Hjeltefjorden er som et stykke hav baade m. h. t. temperatur, strømforholde og fauna og staar herved i skarp modsætning til fjorde som f. eks. Osterfjorden. Vil man paa en ekskursion studere havfaunaen, saa kan man omtrent med samme resultat lægge sig ved en station lige indenfor Havgaren som udenfor.

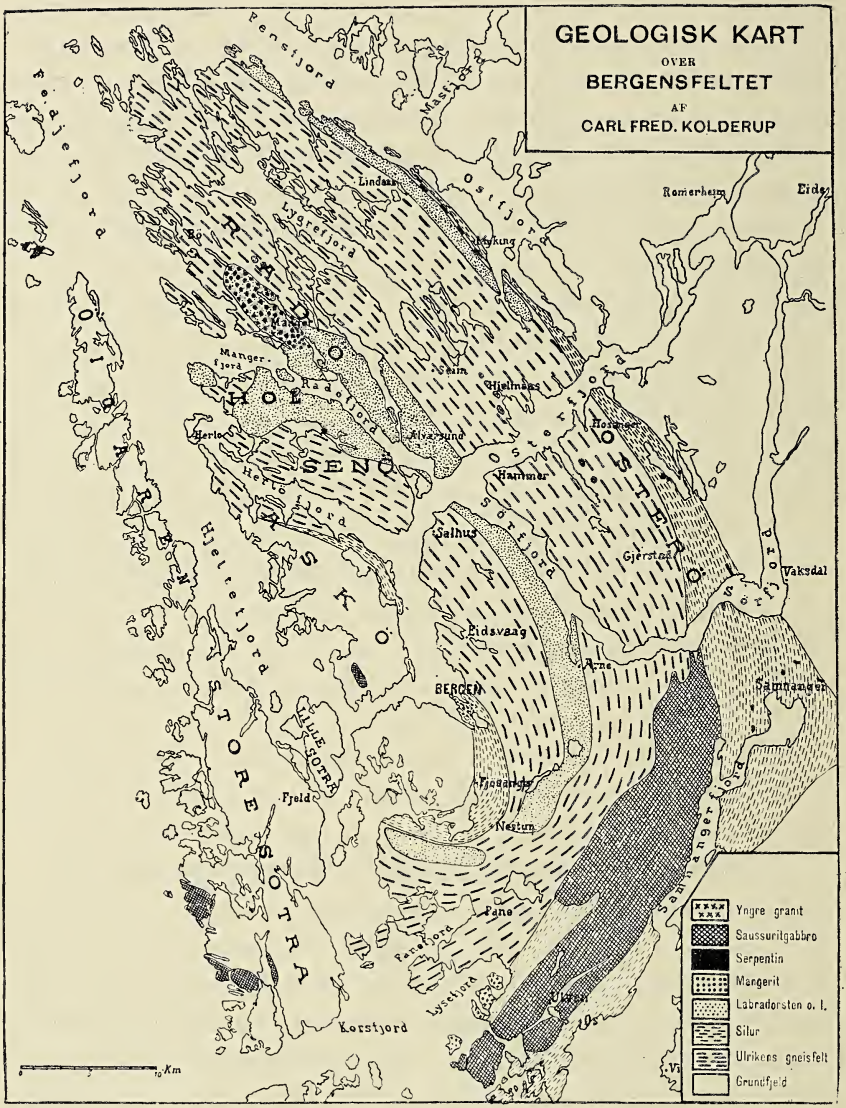

GEOLOGISK KART
OVER
BERGENSFELTET
AF
CARL FRED. KOLDERUP
Yngre granit
Saussuritgabbro
Serpentin
Mangerit
Labradorsten o. l.
Silur
Ulrikens gneisfelt
Grundfjeld
Fensfjord
Masfjord
Fedjefjord
Lindaas
Ostfjord
Romerheim
Eide
Lygrefjord
Radö
Manger
Mangerfjord
Radöfjord
Seim
Hjelmaas
Alversund
Osterfjord
Holsenö
Herlö
Herlöfjord
Hosanger
Hammer
Osterö
Sörfjord
Salhus
Gjerstad
Vaksdal
Askö
Hjeltefjord
Eidsvaag
Arne
Samnanger
Bergen
Lille Sotra
Store Sotra
Fjeld
Fjösanger
Nestun
Samnangerfjord
Pane
Panefjord
Lysefjord
Ulriken
Korsfjord
Km

Fig. 4.

I strøget indenfor Hjeltefjorden, i de saakaldte Bergensbuer, viser fjordene som faa andre steder i vort land en udpræget afhængighed af landets geologiske bygning. Og det er ikke alene fjordene, men ogsaa dalene, elvene og indsjøerne dette gjælder; alt retter sig efter bergarternes strøg, og da dette er udpræget bueformigt, faar ogsaa det hele en bueformig anordning. Vi behøver kun at betragte mit lille oversigtskart over Bergensfeltet for at se dette. Herløfjorden, Radøfjorden, Lygrefjorden og Fensfjorden har et udpræget nv.—sø. forløb, og det samme er tilfældet med Sørfjordens vestlige del, Lonevaagen og talrige mindre fjorde i feltets nordvestlige del. Kommer vi til den sydlige del, saa vil vi se, hvorledes Samnangerfjorden, Lysefjorden, Fanefjorden og Nordaasvandet vakkert følger det bueformige strøg, og vande som Hæglandsvandet, Hauglandsvandet og over 90 % af dalene gjør det samme.

Der kunde være spørgsmaal, om det her er lagenes længderetning, eller om det er visse, parallel længderetningerne gaaende forsænkninger, som har været det bestemmende for disse fjordes retning. Dertil vil jeg efter mit kjendskab til feltet sige, at jeg vistnok paa flere steder har kunnet paavise, at der har foregaaet bevægelser af masserne langs grænserne af de forskjellige bergartzoner, og jeg har ogsaa inden en og samme bergartzone kunnet paavise mindre forskyvninger, der har foregaaet parallel lagenes strøg; men dette er ogsaa det hele. Ved ingen af de langsgaaende fjorde i Bergensfeltet har jeg seet, at siderne virkelig oprindelig har dannet forskyvningsplaner. De botner eller botnformige dannelser, som danner afslutningen af de dale, som ligger i de større fjordes forlængelser, taler derimod for, at vi her staar overfor virkelige erosionsdale og erosionsfjorde, der er udgravet langs de retninger, hvor modstanden har været mindst, d. v. s. parallel lagenes strøgretning.

Angaaende de fjorde eller dale, som gaar omtrent lodret paa Bergensbuernes strøg, kunde jeg tænke mig, at der ligeledes kunde gjøres gjældende, at der maatte have været indsunkne partier eller sprækkelinjer, som senere havde budt gode udgangszoner for fjordens eller dalens videre erosion. Man vilde i dette tilfælde kanske særlig tænke paa Sørfjordens sydlige del. Jeg skal i den anledning anføre, at jeg ved detaljeret undersøgelse af de omvandlede siluriske lagrækker mellem Sørfjorden og Samnangerfjorden har kunnet paavise, at der paa flere steder gaar o.—v. gaaende spaltelinjer, altsaa spaltelinjer lodret

paa den herskende strøgretning, og jeg har ogsaa kunnet paavise, at der langs disse spaltelinjer har foregaaet en horizontalforskyvning og muligens ogsaa vertikalforskyvning. Tilsvarende forhold har jeg imidlertid ikke med sikkerhed kunnet konstatere langs Sørfjordens bratte fjeldvægge; men det er dog sandsynligt, at vi her staar overfor gamle spalter.

I modsætning til baade Hjeltefjorden og de parallel Bergensbuernes strøg gaaende fjorde, staar Osterfjorden med dens fortsættelse Mofjorden som type paa en egte fjord. Den søger mellem Osterøen og det nordenforliggende fastland omtrent lodret paa bergarternes strøg frem mod havet; men idet den naar ud mod Bergensbuernes ydre dele, ved Strandfladens begyndelse ude ved Salhus, taber den sig, og dens udover gaaende overfladestrømme søger, efter hvad de sidste aars hydrografiske undersøgelser har vist, dels gjennem Byfjorden og dels gjennem Herløfjorden og Radøfjorden udover mod havet.

Hvad de store vestlandske fjorde, Nordfjord, Sognefjord og Hardangerfjord, angaar, saa er deres forhold mindre kjendt i detaljer. Det synes, som om de i det store og hele seet repræsenterer den samme type som den egentlige Osterfjord. I sin ydre del synes Hardangerfjorden at have lempet sit løb saaledes, at det gaar parallel bergarternes strøg; dette gjælder Husnæsfjord og kanske særlig Bømmelfjord. Der er imidlertid den store forskjel paa de her nævnte større fjorde og Osterfjorden, at mens denne, som sammenhængende fjord betragtet, taber sig over en mil indenfor den egentlige kystlinje, fortsætter disse andre fjorde helt tilhavs.

En egen type af fjorde har vi vesterpaa repræsenteret ved Bjørnefjorden og Bukkenfjorden, der ved sin forholdsvis store bredde afviger fra størstedelen af Vestlandets fjorde. Hvad særlig Bjørnefjorden angaar, saa tror jeg dog, at den paa grund af sit store dyb og sit forhold til de omgivne fjorde maa opfattes som en egte fjord.

Desværre er vort kjendskab til de vestlandske fjordes dybdeforhold yderst fragmentarisk. Vi har for at holde os til Bergensfjordenes strøg nogle lodninger i Hjeltefjorden, som synes at antyde jevne bundforhold, og vi har enkelte lodskud fra Osterfjorden, som fortæller os om meget ulige dyb. Ligeledes har vi nogle lodskud fra endel af de andre fjorde og enkelte snit f. eks. gjennem Herløfjorden; men det hele er for lidet til, at vi kan faa noget bestemt indtryk af fjorddybenes konfiguration. Havde vi lige mange hundreder af lodskud

og snit, som vi nu har enkelte, skulde vi kanske kunne levere værdifulde bidrag til forstaaelsen af disse fjordes dannelse og maaske ogsaa levere ganske væsentlige bidrag til løsningen af fjordproblemet i sin almindelighed.

Hvad vi nu ved om de vestnorske fjordes dannelse, er forholdsvis lidet og gjælder kun de store træk.

Lodninger langs en af vestlandsfjordene som f. eks. Sognefjorden viser, at dybet inde i fjorden er betydelig større end dybet i havet udenfor. Hævedes Vestlandet vilde altsaa Sognefjorden ikke bli en dal, men en sjø, hvis begrænsning udadtil vilde dannes af de løsmasser, som ligger ved dens munding.

Vort kjendskab til dybdeforholdene i vore fjorde synes ikke godt at kunne forliges med en antagelse som den, der er fremsat af professor Hull i hans afhandling: „On the Physical History of the Norwegian Fjords“, og som gaar ud paa at fjordene kun er gamle elvdale. Hull er vistnok tilbøielig til at antage, at der ved de nuværende fjordmundinger i visse afsnit af istiden kunde ophobes store masser af morænemateriale; men han mener, at bræerne af de tidligere dalrenders bund ikke kunde bortføre saa meget materiale, at de derved kunde foraarsage en betydelig fordybning af bunden. Selv om man imidlertid kunde komme forbi denne vanskelighed, saa mener Hull, at man dog maa antage, at de store norske elve, som i tiden forud for istiden grov de store dale, hvoraf de nuværende fjorde kun udgjør en del, maa have mundet ud der, hvor den store kontinentalplatform ender ude mod det store oceandyb. Han gjør i denne forbindelse opmerksom paa, at man har paavist saadanne forhold for de britiske øers vedkommende. Naar man ikke har fundet tydelige fortsættelser af fjordrenderne i den norske kontinentalplatform, saa skulde, efter Hulls mening, aarsagen hertil være den, at disse render senere er udfyldt af det materiale, som under istiden, for en væsentlig del ved isbjerge, transportertes ud fra det norske fastland. At gaa nærmere ind paa diskussionen af denne hypotese er der ikke her anledning til. At der er en sandsynlighed for en saadan antagelse om de gamle dales fortsættelse udover langs den norske kontinentalplatform, skal ikke benegtes; men der bør da ialfald ved kystplatformens ydre grænse findes indsnit i denne, som sikkert kunde bevise hypotesens rigtighed. Hvorvidt de indsnit af denne art, som haves nordpaa skal kunne opfattes som saadanne beviser, tror jeg, det er vanskeligt for

tiden at udtale sig om med sikkerhed; derimod synes der i den nordnorske del af kystplatformen at være tydelige fortsættelser af fjordrenderne (Vestfjorden). Men selv om man antager præglaciale elvdale, som mundede ud ude ved kontinentalplatformens ydre grænse, saa vilde man alligevel ikke kunne modbevise den antagelse, at vore fjordbunde har været udsat for en iserosion af lignende art som den, hvorved vore botner og bottendale er fremstaaet.

En maade, hvorpaa man har forsøgt at forklare sig en fjords dannelse, var ved at antage en senere sænkning og kanske helst en ujevn sænkning af de indre fjordpartier, men da vilde man støde paa vanskeligheder, naar man skulde forklare dannelsen af de terskler, som optræder der, hvor bifjordene støder til hovedfjorden.

Det skulde da ligge adskillig nærmere at slutte, at de ydre terskler ved hovedfjordenes munding væsentlig skulde skyldes det ved bræerosion fra fjordenes indre dele løsrevne materiale. Og tersklerne ved mundingen af enkelte fjordarme vilde da enten kunne forklares paa samme maade, eller ved at antage, at erosionen, der hvor to bræarme har stødt sammen, paa grund af sammenstuvningen har været mindre. At virkelig bræer i længere tid har bygget op sine moræner lige ved sammenløbet af hovedfjord og bifjord, det har man eksempel paa i det af mig beskrevne ra ved Romerheim, som ligger lige ved den steile bred af Osterfjorden, der hvor den fra Romerheim mod nord gaaende dal munder ud. At ogsaa morænemateriale fra tider, da hovedbræen kun fyldte den indre del af enkelte af vestlandsfjordene, kan forklare endel af de ujevnheder, som allerede nu er paavist i flere vestlandske fjordbunde, maa ansees sikkert. Derfor taler bl. a. en moræne som Mostømraet, som adskiller Osterfjorden fra Mofjorden. Tænker vi os landet derinde sænket f. eks. 60 m., saa vilde det nuværende ra blive en undersjøisk ryg, hvor dybet var mindst paa begge sider, og størst der hvor den nuværende strøm gaar. Det dybeste parti vilde imidlertid ikke ligge midt i fjordløbet, men nærmere nordvestre land.

Af interesse for spørgsmaalet om glacialerosion af fjordbundene er det længdeprofil af Mofjorden og Osterfjorden, som jeg har tegnet paa grundlag af de lodskud, som i sin tid af Nordgaard blev taget i disse fjordtrakter. Nordgaard fandt tvers af lille Urdal et dyb af 450 m., udenfor Romarheim 390 m., i det trange løb indenfor Romarheim 233 m. og henimod Mostrømmen 77 m. Fra Mostrømmen og ind til Mo havdes følgende dybder 35—133—180—212—188—110—39 m.

Det paa grundlag af disse lodskud tegnede længdeprofil viser os, ikke alene at Mofjorden danner et typisk og selvstændigt fjordbækken, men ogsaa at det dybeste af Mofjorden ligger dybere, end det skulde ligge, hvis Mofjorden og Osterfjorden kun var gamle elvdale, der var sænket ned under havspeilet. Den forholdsvis store dybde i Mofjorden maa vel opfattes som bevis for, at der i den lange tid, da bræen laa frem

Fig. 5. Mofjorden. Kartskisse og profil.

til og opbyggede det nuværende Mostrømra, foregik en videre udgravning af Mofjordens bund.

Naar der spørges om bræernes evne til at erodere fjordene, tror jeg ogsaa, at det er gavnligt at erindre den betydelige vækslibning af fjordsidene, som Reusch har gjort opmerksom paa, og endvidere den betydelige eroderende evne, som de smaabræer har havt, der har dannet vore botner. Dette er forhold, som jeg allerede tidligere har omtalt, og som jeg mener taler et tydeligt sprog. Det kunde kanske

i denne forbindelse ogsaa være værdt at minde om det resultat, som Drygalski kom til ved sine bræstudier, nemlig at bræernes bevægelseshastighed og dermed ogsaa deres eroderende evne tiltager med dybet, og at bevægelseshastigheden mindre skyldes niveauforskjel end forskjel i mægtighed. Efter dette maatte de gamle dalrender, som bræerne under istiden begyndte at erodere, frembyde særlige betingelser for en vidtgaaende erosion.

Jeg mener, at efter hvad der her er anført, maa det ansees berettiget at slutte, at dannelser som vore vestlandsfjorde ikke godt kan tænkes fremkommet uden ved hjælp af bræerosion, og jeg mener ogsaa, at der er ført bevis for, at istidens bræer har spillet en stor rolle ved omformningen af de gamle præglaciale dale. Men stort længere kan vi heller ikke komme med vor nuværende lidet detaljerte kundskab til vore dale og fjorde.

Om vi forsøgte i korte træk at samle, hvad vi ved om dannelsen af Vestlandets dale og fjorde, saa maatte vi kunne forme dette saaledes: Efter at det gamle norske lavland i tertiær eller muligens i begyndelsen af kvartær var hævet forholdsvis høit op over havets overflade, fik de gamle elve ude ved landets vestlige afheld en sterkere eroderende evne, og der udgroves i den palæiske overflade under vekslende niveauforholde nye skarpe dale, der delvis fulgte gamle svaghedslinjer, og som under visse afsnit af istiden omformedes sterkt ved bræerosien; særlig synes det at have været tilfældet med de nuværende fjorde. Enkelte dale og muligens ogsaa mindre fjorde synes endogsaa helt at være dannet ved bræerosion. Ved istidens slutning havde dalene og fjordene i det store og hele faaet sin nuværende form, idet det arbeide, som af elvene i senglacial og postglacial tid er udført, er forholdsvis ubetydeligt.

To nye verdener.

Af **P. Boye.**

Betragter man en draabe stillestaaende vand under sterk forstørrelse, mødes øiet af en sand vrimmel af de forskjelligste dyreformer, der i den lille vanddraabe, deres verden, lever sit liv, kjæmper, elsker

og dør. Her gjennemlever de sine dage, der maaske er lige saa begivenhedsrige som et menneskeliv, ialfald at dømme efter den intense livlighed, der udfoldes.

Kan en saadan rigdom paa livsformer udfolde sig i den lille vanddraabe, hvad skulde da være i veien for at et instrument, der var mikroskopet ligsaa overlegent, som dette er det blotte øie overlegent, vilde kunne afsløre os nye verdener af hidtil uanet liv?

De allermindste former, der kan iagttages gjennem miskroskopet, kan aldrig blive mindre end ca. $^1/_{2000}$ mm. Bliver den betragtede gjenstand endnu mindre, bøier lyset simpelthen rundt gjenstanden, aldeles som om den ikke eksisterede og gjenstanden blir usynlig.

Dog kan man ved den saakaldte ultramikroskopis hjælp komme længere. Uden længere at kunne opfatte gjenstandenes form, kan man naa til at erkjende tilstedeværelsen af endnu meget mindre gjenstande. De allermindste organismer, der eksisterer, indeholder ca. 100 millioner molekyler, men ultramikroskopet forraader os gjenstande ikke større end $^1/_{50000}$ mm., partikler, der kun indeholder ca. 50000 molekyler. Her er den yderste grænse for hvad den moderne optik kan præstere, og fra nu af maa man forlade den direkte iagttagelsesmetode og begive sig ud paa de videnskabelige spekulationers omraade, dog med det haab, at de optiske hjælpemidler en dag vil bekræfte sandheden af vore teorier.

Nærværende artikel er væsentlig et referat af Fournier d'Albes aandfulde bog „Two new Worlds", en bog, der støttet paa den moderne elektronteori og de nyeste resultater af den astronomiske forskning, søger at vise, hvorledes naturen gjentager sig selv i de samme former, i det uendelig lille som atomsystemer (the infra-world) og det uendelig store som melkeveisystemer og endnu større systemer (the supra-world).

Kommer vi saa langt ned som til molekylerne, svigter altsaa alle vore optiske hjælpemidler, men derfor er det ikke sikkert, at der ikke skulde kunne eksisterer øine, som kan se baade molekyler og det, som er endnu meget mindre. Molekyler er igjen sammensat af atomer. Der gives ligesaa mange forskjellige slags atomer, som der findes grundstoffer. Men atomer er ikke det sidste. De omkredses igjen af de kolossalt smaa elektroner, aldeles ligesom solen omkredses af planeter. Nu, atomerne har en diameter af omtrent 0.6 μ (μ = en milliontedels mm.). Men elektronerne har igjen en størrelse af en

milliontedels μ eller $10^{\div 13}$ cm.[1]) Jordens diameter er ca. 12.10^8 cm Jorden er med andre ord tilnærmelsesvis 10000 trillioner (10^{22}) gange saa stor som en elektron. For at faa en yderligere forestilling om elektronernes lidenhed, bruger man undertiden at sige, at jorden er ligesaa mange gange større end en bakterie, som en bakterie er større end en elektron.

I den nye verden (infra-verden), hvori vi nu trænger ind, forestiller altsaa atomerne sole, mens elektronerne svarer til de planeter, som omkredser solerne. Vi skal nu undersøge, hvorvidt sammenligningen holder stik.

Tid og rum er, naar alt kommer til alt, kun relative begreber. Sæt at iaften ved midnat alle ting, vi selv og alle vore maaleinstrumenter blev reduceret i størrelse f. eks. tusen gange. Hvorledes skulde vi kunne konstatere en saadan forandring. Intet vilde kunne forraade forandringen, alt vilde gaa paa samme maade som før, ingen forandring vilde kunne merkes. Vi vilde være aldeles uvidende om forandringen.

Det samme vilde være tilfældet, om alle begivenheder, alle fænomener, alle tidsmaalere, samt vor opfatning af tiden paaskyndedes 1000 gange, saaledes at f. eks. 1000 aar opfattedes som et aar. Dette vilde heller ikke kunne merkes. Vi maaler jo nemlig størrelse i forhold til vort legemes eller i forhold til jordens størrelse og tid i forhold til jordens rotation eller dens omløbstid om solen.

Hvis vi var smaa nok til at leve paa en elektron ligesom vi nu lever paa jorden, vilde vi formodentlig maale alle ting ved at sammenligne dem med os selv eller med vor elektron, og tid vilde vi maale ved at sammenligne den med omløbstiden rundt det centrale atom. Nu, jorden behøver 3.10^7 sekunder (1 aar) til et omløb; den gjennemsnitlige omløbstid for en elektron er $2.10^{\div 15}$ sekunder. Forholdet er $1.5.10^{22}$. Med andre ord, et jordisk aar er omtrent ligesaa mange gange længer end aaret paa elektronen, som jordens diameter er længer end elektronens diameter.

Vi ser saaledes, at rum og tid i denne nye „infra-verden" er redu-

---

[1]) For bekvemheds skyld skriver man ofte 10^3 istedenfor 1000, 10^4 istedenfor 10000 (d. e. 10 multipliceret henholdsvis 3 og 4 gange med sig selv), o. s. v. Paa samme maade skrives $10^{\div 3}$ istedenfor 0.001, $10^{\div 4}$ istedenfor 0.0001 (d. e. 1, divideret henholdsvis med 10^3 og med 10^4), o. s. v. Det lille ziffer over linjen viser i første tilfælde nullernes, i andet decimalernes antal.

Red.s anm.

ceret i samme forhold. Det viser, at denne verden, hvori en elektron er æquivalent med jorden, er en virkelig mikrokosmos, et lidet univers i en næsten utænkelig liden maalestok, hvor dog forholdene i høi grad ligner forholdene i vor egen verden.

Vort eget synlige univers bestaar af stjerner strøet uregelmæssigt omkring i rummet. Stiger vi herfra nedover i skalaen, møder vi først mikroorganismerne, dernæst kommer vi ned til molekylernes region og først tilslut, naar vi kommer til atomerne med de dem ledsagende elektroner, finder vi forhold, som kan sammenlignes med forholdene i vor egen verden.

Tænker vi os lidt efter lidt at aftage i størrelse, saa vil de smaa ting efterhaanden synes os større og større, indtil tilslut en elektron vil forekomme os ligesaa stor som jordkloden. Lad os nu forestille os, at vi som „inframennesker“ tog plads paa en saadan elektron 10000 trillioner gange mindre end vi nu er. Man kunde kanske vente at finde alt i vild hurlumhei i denne nye verden, men heri tar vi ganske feil. Vor elektron ruller majestætisk gjennem rummet ligesaa regelmæssig som jorden omkring solen. Naar et omløb er forbi, begynder straks et nyt, og saaledes gaar det maaske i 1000 millioner „aar“, d. v. s. elektronomløb. Denne uhyre tid varer imidlertid kun en milliontedel af et jordisk sekund, det er sandt, men hvorledes kunde vi vide det? Vi maaler ikke længer tid efter jordisk maal, men vor tidsskala er reduceret 10^{22} gange. Hvis vi i vor nye tilstand kunde maale et jordisk aar, vilde det være et umaadeligt tidsafsnit af 10000 trillioner „infra-aar“.

Da nu saavel længde som tid er reduceret i samme forhold i vor nye verden, saa følger deraf med logisk konsekvents, at hastigheder vil blive de samme i vor verden som i infraverden. En hastighed f. eks. af en meter i sekundet vil ogsaa i infraverden være en hastighed af en inframeter pr. infrasekund. Hermed hænger det sammen, at de planetariske eller kosmiske hastigheder er af samme størrelsesorden i de to verdener. De fleste stjerner bevæger sig med en hastighed af omtrent $3\frac{1}{2}$ million cm. pr. sek., og det er akkurat den gjennemsnitlige hastighed af en elektron i dens bane omkring atomet.

Ganske forunderligt er det, at tætheden af alle ting i vor nye verden er ganske kolossalt større end i vor verden. Jordens masse er nemlig 10^{55} gange saa stor som massen af en elektron, mens volumet er reduceret 10^{66} gange, hvilket vil sige, at tætheden er forøget næsten

1 billion gange. Dette er forresten ganske ligetil. Atomerne i vore jordiske stoffe ligger ikke klods indpaa hverandre, men er adskilt ved store mellemrum. Disse atomer har en vis masse, der er knyttet til deres elektroner eller andre bestanddele. Naar elektronerne derfor er en billion gange tættere end almindeligt stof, saa betyder det bare, at de i atomet kun fylder en billiontedel af volumet. Dette er i virkeligheden meget værd at lægge merke til. Gaar vi nemlig til solsystemet og tager solen og alle planeterne tilsammen, saa fylder de tilsammen ogsaa omtrent en billiontedel af solsystemet, dette regnet til Neptuns bane, og saaledes bliver analogien mellem et atomsystem og solsystemet endnu mere slaaende.

En forskjel er der dog. Det, som binder solsystemet sammen er gravitationskraften. En simpel beregning viser, at denne kraft slet ikke er tilstrækkelig til at fastholde elektronerne i deres bane omkring atomet. Men her træder en ny kraft til. En elektron er nemlig ifølge elektronteorien (se „Naturen“ 1908) i besiddelse af en ganske bestemt negativ ladning. Naar et atom besidder alle de elektroner, der normalt tilkommer det, er det uelektrisk; optager det en ekstra elektron, blir det negativ elektrisk, mister det en elektron, blir det positivt elektrisk. Man maa derfor antage, at atomet indeholder et centrallegeme, en kjerne ladet med positiv elektricitet. Det er altsaa den elektrostatiske tiltrækning mellem denne positive kjerne og de negative elektroner, som holder systemet sammen.

Siden vi nu ved, i hvilket forhold masse, længde og tid er reduceret i „infraverden“, saa kan vi deraf meget simpelt ved hjælp af dimensionerne for de forskjellige andre størrelser regne ud, i hvilket forhold disse vil være forandret. Heraf kunde man atter udarbeide en lærebog i fysik gjældende i infraverden. Dette skal vi dog ikke her gaa nærmere ind paa. Det viser sig, at naturforholdene i infraverdenen ikke er væsentlig forskjellige fra hvad de er i vor egen verden, nota bene opfattet med infravæseners sanser.

Siden alle ting foregaar saa rasende hurtigt i infraverden, saa er det rimeligt, at inframenneskenes levetid, hvis der er nogen, er forkortet i samme forhold. Antager man 70 infraaar som den gjennemsnitlige levetid, saa vil talløse generationer af væsener kunne fødes og dø i en liden brøkdel af et jordisk sekund; et infraaar er jo nemlig kun en tusen milliontedel af et jordisk sekund. En proces som f. eks. sammenstyrtningen af et hus her paa jorden vil være et fænomen al-

deles umerkeligt iagttaget af inframennesker. Det vilde kunne sammenlignes med den proces, at en bygning lidt efter lidt ældes, synker sammen og lidt efter lidt begraves i jordlagene i løbet af utalte aarhundreder.

Lad os nu se lidt paa, hvorledes infraverdenens himmel vil tage sig ud. Vi maa stadig have for øie, at det aller største objekt synligt i „infraverden" er ikke andet end det mindste fnug i vor egen verden. Med andre ord, den stjernebesaaede himmel i infraverden er for os ikke større end det mindste støvgran.

Vort univers med alle dens millioner af stjerner er en verden af en høiere orden end den vi lever i, en verden eller et stof, hvori alle de forskjellige stjerner eller sole er atomer, aldeles ligesom vore atomer sammensætter jordisk materie. Skulde vi sammenligne dette univers med et jordisk stof, maatte det være med en fortyndet gas. Den gjennemsnitlige afstand mellem molekylerne i atmosfærisk luft er nemlig 1000 gange saa stor som de enkelte molekylers diameter, mens den os nærmeste fiksstjerne har en afstand fra os som er 3000 gange saa stor som vort solsystems diameter og de andre stjerner er endnu meget længere borte. Andre dele af universet kan naturligvis være tættere og mere nærme sig til, hvad vi kunde kalde væsketilstanden. Men det stjernebestrøede univers, som nærmest omgir os, er at sammenligne med en gas, med solsystemer til molekyler.

Lad os tænke os to neutrale atomer i infraverdenen i en gas f. eks. vandstofgas. Seet fra en infraklode, vil de tage sig ud som stjerner eller sole. Hvert af disse atomer eller sole er omgivet af elektroner, der cirkulerer omkring dem i alle retninger. Elektronernes totale negative ladning er neutraliseret af centrallegemets positive ladning. Mistes en elektron, blir atomet som sagt positivt. Optages en ekstra elektron, blir atomet negativt. Det er klart, at kun de yderste elektroner er udsat for at mistes.

Naar nu disse to atomsystemer kommer hinanden tilstrækkelig nær, kan det let hænde, at en elektron gaar over fra det ene til det andet system. Herved blir det ene atom positivt, det andet negativt elektrisk og der opstaar da straks en elektrostatisk tiltrækning mellem de to atomer. Hvis deres hastighed er meget stor, vil de fare fra hverandre ikke længere som neutrale atomer, men det ene positivt og det andet negativt, som ioner med andre ord.

Er hastigheden derimod ikke altfor stor, saa vil de begynde at

cirkulere rundt hverandre og danne et dobbeltsystem. Inframenneskene vil da nyde det storslagne skue af 2 om hverandre kredsende sole, hver ledsaget af sine planeter. Dette forestiller altsaa dannelsen af et vandstofmolekyl, der som bekjendt bestaar af to atomer. Noget lignende vilde ogsaa ske, dersom f. eks. den os nærmeste fiksstjerne α i Centauren kom os nær nok til f. eks. at kapre Neptun. Med en passende hastighed vilde de to systemer, vor sol og den fremmede stjerne, forene sig og danne en dobbeltstjerne lig de fleste af de synlige stjerner.

Hvis af en eller anden grund et saadant atomsystem spaltes igjen, vil hvert atom tage sine elektroner med sig igjen og man faar, hvad man kalder vandstof in statu nascenti. Molekylernes spaltning i ladede atomsystemer er den proces, der kaldes ionisation. Saadan ionisation kan fremkaldes ikke alene ved kollision, men ogsaa af andre aarsager f. eks. røntgenstraaler eller ultraviolet lys. Saadan ionisation kan ogsaa sandsynligvis fremkaldes aldeles spontant.

Kommer f. eks. et større antal elektroner i den stilling som kaldes konjunktion, vil altid den yderste staa i fare for at udstødes paa grund af den indbyrdes frastødning mellem elektronerne.

Forfatteren giver her paa dette punkt en meget malende skildring af kollissioner, dannelsen af dobbeltstjerner, ionisation, under form af bulletiner udstedt fra observatorier paa en infraplanet.

Ligesom vor verden er sammensat af molekyler, atomer og elektroner, maa vi ogsaa løbe linen helt ud og antage, at infraverdenens kloder atter er sammensat af infraatomer, infraelektroner osv. Herved muliggjøres infraoptik, infrakemi, infrabiologi osv., hvilket vi ikke skal opholde os videre ved.

Vi har nu seet, at vi ved at stige nedover i størrelse til langt under de mindste mikroskopiske gjenstande, indtil vi kommer til atomernes verden, træffer en verden ikke væsentlig forskjellig fra vor egen. I det foregaaende, saavelsom i det følgende, har jeg for en stor del forbigaaet de ræsonnementer, der har ledet forfatteren til disse forbløffende resultater. I saa henseende faar jeg henvise til hans bog, som med sin tilsyneladende uangribelige bevisførelse ikke vil undlade at gjøre et vist indtryk. I ethvert fald afgir den en yderst interessant underholdning og vil i høi grad kunne udvide ens syn paa tilværelsen.

Nu skal vi gaa i den modsatte retning i størrelse og se, hvorledes det vil tage sig ud, naar vi gaar opover og multiplicerer med 10000

trillioner istedetfor at dividere. Vi skal ogsaa her forsøge at vise, at vi kommer til en anden verden, der ligeledes kan sammenlignes med den, vi lever i, og som vi kan kalde supraverden.

Lad os tænke os en liden vindrue ca. 1 cm. i diameter. Forstør den efter „verdensforholdet“ 10^{22} (10000 trillioner) gange. Den vil vokse og fylde op hele det synlige univers helt ud til de alleryderste stjerner kun synlige i den kraftigste kikkert. De 20000 trillioner atomer, som den indeholder, vil, skinnende med „infralys“, sees fra det indre som en glimrende stjernebesaaet hvælving og udsende et lys, der vil gjøre natten saa lys som den klareste solskinsdag, idet stjernerne vil være langt mere sammentrængt end i den tætteste melkevei.

Denne stjerneverden vil, seet fra det indre, være lige saa uforanderlig som vor stjernebesaaede himmel vil være for os. Thi alle forhold baade i rum og tid er forstørret 10^{22} gange, hvorfor alle forandringer vil spredes over en ligesaa mange gange længere tid. Den yderst ringe forandring f. eks., som denne undergaar i et sekund, vil nu spredes over en periode af 10^{22} sekunder eller 1000 billioner aar, saa at man ikke maa vente større forandringer i himmelens udseende i tidsrum langt overgaaende de længste geologiske perioder.

Lad os nu tænke os den omvendte proces og reducere det synlige univers efter verdensforholdet 10^{22} gange, eller ogsaa, hvad der blir det samme, tænke os os selv ligesaa mange gange større. Samtidig maa vi forandre tidsskalaen paa en tilsvarende maade. Hvad vil vi da faa se? Det mest fremtrædende paa vor himmelhvælving er melkeveien, der som et uhyre band eller en ring omspænder hele himmelen, saa at vi omtrent befinder os i midten. Denne melkevei vilde reduceres til en liden ring, altfor liden til at gaa paa vor finger. Den vilde have en temmelig indviklet bygning og kanske være af kunstnerisk arbeide. Denne ring eller melkevei har en meget større tæthed end den øvrige stjernebesaaede himmel og vil formodentlig være det eneste, vi vil lægge merke til, idet alle de andre stjerner blir ligesaa umerkelige som luften omkring en ring, der ligger paa bordet.

Af grunde, som det i nærværende artikel vilde føre for vidt at referere, vil vi antage, at det materielle univers er uendeligt i alle retninger, at der altsaa findes en uendelighed af melkeveisystemer udenfor vort eget synlige system, og at dette uendelige univers er evigt baade i fortid og fremtid. Videre at gravitationskraften er

gyldig i det uendelige baade i tid og rum, samt at æteren har samme egenskaber gjennem hele rummet.

Vi har sammenlignet stjerner eller rettere solsystemer med kemiske atomer, hvilket er vel begrundet baade ved elektriske og kemiske data. Solsystemets diameter er 10^{22} gange diameteren for et atom. Idet vi bruger dette „verdensforhold“ som ledetraad, er det ikke saa vanskeligt at opkonstruere vor „supraverden“.

Her er for det første vort melkeveisystem, vort synlige univers maalende 10^{21} eller 10^{22} cm. tvers igjennem, en distance, der for et menneske, forstørret efter verdensforholdet, svarer til 1 mm. eller 1 cm.

For et „supramenneske“ vil derfor vor melkevei være en liden gjenstand omtrent af størrelse som en lillefingernegl. Den indeholder omtrent 1000 millioner stjerner eller omtrent ligesaa mange stjerner som den laveste organisme indeholder atomer. For alt hvad vi ved, kan den ogsaa godt være en organisme, et spørgsmaal, som vi senere skal komme tilbage til.

Udenfor melkeveien er der et tomt rum et stykke vei, og derpaa kommer andre melkeveisystemer af forskjellig konstruktion. Alle disse maa atter danne et større aggregat, noget som vi kunde kalde en „suprastjerne“. De himmellegemer, som vi kjender, har en diameter af omtrent 10^{10} cm. Efter „verdensforholdet“ maa suprastjernen ventelig have en diameter af omtrent 10^{32} cm. eller hundrede billioner lysaar, ligesaa mange gange større end solsystemet, som dette er større end et atom.

Gravitationsloven sætter os istand til at gjøre vigtige slutninger med hensyn til himmellegemers mulige masse og størrelse. Lad os tænke os solen alene i rummet og et andet legeme i en praktisk talt uendelig distance. Lad det sidste legeme falde mod solen. Det vil nærme sig solen med voksende hastighed. Det kan da let regnes ud, at det vil falde ned paa solen med en hastighed af 36 km. pr. sekund, omtrent jordens hastighed.

Ifølge en beregning af lord Kelvin vil et legeme, der fra uendeligheden falder ind mod vort melkeveisystem, naa dette med en hastighed af ca. 11 km. pr. sekund, det dobbelte af Neptuns hastighed.

Lad os tænke os et system, en „suprastjerne“, med en diameter af 10^{32} cm. med samme midlere tæthed som vort melkeveisystem. Et legeme, der fra uendeligheden faldt ind mod det, vilde naa det med en hastighed, der overskrider lysets hastighed. Men nu er faktum det,

at intet himmellegeme har en hastighed der overstiger $^1/_{300}$ af lysets hastighed. Derfor kan ikke tætheden af vor suprastjerne være saa stor. Hvis man antager, at massen vokser proportionalt med radien istedetfor med volumet, kommer man derimod til rimelige værdier.

Massen af vort melkeveisystem er næsten 10^{42} gram. Efter det netop anførte maa da massen af en suprastjerne være 10^{53} gram og dens tæthed $10^{\div 44}$. Et frit faldende legeme vil naa dens overflade med en hastighed af omtrent 90 km. pr. sekund og kan ved at trænge ind opnaa en hastighed af 180 km., hvilket er i god overensstemmelse med de observerede hastigheder i verdensrummet.

Den gjennemsnitlige afstand til næste melkeveisystem fra vort eget vil være ca. 10000 millioner lysaar, saa at hvis dette havde bestaaet af lysende stjerner en del tusen millioner aar, men ikke længer, vilde det endnu stadig være ganske usynlig for os. Et sammenstød mellem to melkeveisystemer vil derfor være en yderlig sjelden begivenhed. Prof. Kapteyn og Eddington har imidlertid gjort iagttagelser, som maaske kan tydes derhen, at noget saadant finder sted i vort eget system.

Vort melkeveisystem bestaar i virkeligheden af 2 uafhængige systemer af stjerner som gradvis holder paa at gjennemtrænge hinanden. Det hurtigste system udgaar fra stjernebilledet Herkules med en hastighed, der er 17 gange større end den hastighed, hvormed det andet system bevæger sig, der stiler mod et punkt i nærheden af stjernen ι i den store bjørn.

Denne observation taler ogsaa afgjort for vor synsmaade, at der findes melkeveisystemer udenfor vort eget.

I supraverdenen er som sagt vor melkevei en yderst liden gjenstand. Spørgsmaalet om denne gjenstand er en levende organisme eller maa betragtes som dødt stof kan maaske forekomme noget absurd. Men reducer størrelse og tid efter „verdensforholdet“, hvad finder vi da? Omtrent 1000 millioner atomer i hurtig bevægelse, de fleste dannende binære „molekyler“, men ogsaa hobe og kjæder, med en indre „nucleus“ og en ydre begrænsning eller „cellevæg“, sammenhængende nok til at afgrænse fra yderverdenen, dog aaben nok til at lade ydre materiale eller endog hele systemer komme ind udenfra. Vi finder videre stadige energiforandringer i dens indre og en kontinuerlig udveksling af energi med den ydre verden. Hvis det engang lykkes os at bestemme atomernes stillinger og bevægelse i den menne-

skelige hjerne, vil vi muligens derigjennem lære at fortolke himmelens udseende aandelig og saa at sige paa himmelen læse verdenssjælens tanker.

Lad os tænke paa en liden amøbe; den lever i vand, og den bestaar selv for en stor del af vand, der paa sin side bestaar af molekyler, stjerneklynger, saa at sige — 2 vandstofdrabanter omkring en surstofsol —. Naar amøben er sulten, gyder den sit eget legeme rundt omkring et passende offer og absorberer endel, skal vi sige, stjerneklynger? der efter et kort ophold i amøbens legeme faar en enklere struktur og sluttelig udstødes. Forstør amøben, til den blir af størrelse som vor melkevei, og man vil have en stjernebesaaet himmel pragtfuldere end vor med talrigere stjerner og med den samme sekellange udvikling som vor. Dens liv vil være ligesaa uundgrundeligt, hverken mere eller mindre, som „livet" i vor melkevei. Vi vil have ligesaa vanskeligt for at konstatere vilkaarlig bevægelse. Det er mulig, at vor melkevei slet ikke har nogen vilkaarlig bevægelse. Om vi har med et bevidst eller ubevidst liv at gjøre er umulig for os at afgjøre. Vi kan heller ikke fra vort ydre standpunkt vide, hvorvidt en amøbes liv styres af dømmekraft og bevidst valg.

Dersom vor melkevei endnu ikke er kommen til bevidsthed, er det mulig, at den befinder sig i en slags overgangstilstand paa grænsen til et bevidst liv. Den ovenfor omtalte iagttagelse af Kapteyn og Eddington tyder paa, at den befinder sig i en slags krisis. Den paagaaende blanding mellem to systemer kan fortolkes paa forskjellig maade; man kunde tænke paa en slags kopulationsakt, en blanding af 2 kimceller, hvorved grunden lægges til et høiere væsen. Denne proces, denne gjensidige indtrængen i hinanden vil sikkerlig lægge beslag paa adskillige millioner aar — dog en meget liden brøkdel af et suprasekund. Det er saaledes meget mulig, at det vi ser paa himmelen ikke er andet end en simpel generationsproces, som vi under mikroskopet kan se gaa for sig paa nogle sekunder eller minuter.

Hvilke forandringer der end sker ved overgangen fra vor verden til supraverden, saa er de tilsvarende hastigheder de samme. Atomer og stjerner, elektroner og planeter bevæger sig med den samme gjennemsnitlige hastighed i den samme æter. Dette faktum er i høi grad bemerkelsesværdigt. Vi har her en vidtrækkende ensartethed af største vigtighed, et hvilepunkt midt i fænomenernes vrimmel. Da afstanden er forstørret 10^{22} gange, maa følgelig, for at hastighederne skal

forblive de samme, ogsaa tiden forstørres i samme forhold. Men maaling af tid og rum er rent relativ. Tid maales ved varigheden af visse fænomener, og hver begivenhed, f. eks. en svingning af et sekundpendel, som i vor verden tager et sekund, vil i supraverdenen tage 10^{22} sekunder. Men denne uhyre periode, over 100 billioner aar, vil i supraverden kun synes at være et sekund.

For ikke at blive for vidtløftig kan jeg ikke gaa nærmere ind paa disse forhold, men faar nøie mig med atter at henvise til det omtalte verk for dem, der maatte ønske at gaa nøiere ind paa forfatterens tankegang.

Som man ser nødvendiggjør disse undersøgelser en revision af de hidtil accepterede synsmaader i de videnskaber, der beskjæftiger sig med det uendelig store og det uendelig lille og med rum og tid in abstraktum. Relativiteten af rum og tid er her for første gang bragt til de yderste konsekventser, og givet en fysisk tolkning. Skal man være konsekvent, kan man dog ikke stanse ved en supra- og en infra-verden, men tankegangen maa følges i samme spor, og saaledes kommer man baade nedover og opover til infra-, resp. supra-verdener af høiere ordener. Der findes intet problem efter en uendelig stor maalestok, som ikke paa lignende maade fremstiller sig for os i en uendelig liden maalestok.

Vi er her for en tid stillet paa et eller andet punkt i kjæden af de successive universer, en uendelig række, der merkelig nok samtidig kan indtage samme rum. Vi befinder os paa overfladen af en planet. Det er en underlig form for eksistens, men vi kjender ingen anden. Vi kan med vore evner taaget skimte en tilsvarende eksistens paa et næst lavere trin, paa elektroner eller atomer. Og før vi kommer til suprastjernen, skimter vi ikke opover nogen mulighed for en tilsvarende tilværelse. Vore evner kan med opbyden af alle kræfter netop se tre led af kjæden og bare et fuldstændig tydeligt. Men dette er nok. I vor egen verden har vi saa at sige et fuldstændig „tversnit" af kjæden.

Korkeken.

Ved **M. B.**

Dette træ hører til samme planteslegt som vore vildtvoksende ekearter (Quercus).

Denne ekeart kan opnaa en betydelig størrelse, idet den blir over 20 m. høi og tversnittet gjennem stammen kan bli 80 cm. Træet kan bli over 200 aar gammelt.

Bladene er kortstilkede, egformede eller langagtig hjerteformede, i randen har de smaa, braadspidsede tænder. Overfladen er glat, men paa undersiden er de dækkede af en graahvid filt. De blir optil 5 cm. lange og er altid grønne. Naar træet er 12—15 aar gammelt blomstrer det. Blomsterne er enkjønnede og træet er enbo ligesom vore ekearter. Hanblomsterne sidder i rakler i enderne af de unge grene, hunblomsterne paa korte stilke i bladhjørnene. Frugten er en glat, brun nød, nedentil omgiven af en „skaal" (Cupula).

Vildt findes korkeken i Tunis og Marokko. Men den dyrkes meget i alle de vestlige Middelhavslande, i størst mængde i Algier, hvor der findes store skove, i Spanien og Portugal, i det sydøstlige Frankrige, paa flere af øerne i Middelhavet og ved Adriaterhavets kyster, i Dalmatien, Istrien og Ungarn. I den nyere tid er den ogsaa indført til Nordamerikas sydstater. Mod nord gaar den til 45⁰ n. br. Den vil have rigelig med baade luft og lys og trænger en aarlig middelvarme af mindst 13—14⁰. Særdeles høit over havet trives den heller ikke.

De unge korkeke afkaster sin primære overhud i det andet og tredie aar og de faar da til erstatning et tyndt lag af kork, som bestaar af flade korkceller. Den har den fordel fremfor det primære hudvæv, at den kan udvide sig og vokse og derved følge stammen og grenene i deres tykkelsesvekst. I det dybest liggende korklag, det saakaldte korkens vekstlag, korkkambium eller moderkorken, dannes der nemlig ved celledeling stadig nye korkceller. Hvis saa det ydre korklag, som kaldes den „mandlige kork", enten af sig selv falder af eller skalles af, udvikler korkkambiet ny kork, som er brugbar handelsvare, mens den mandlige kork er temmelig værdiløs og bare bruges til brændsel eller til tagtækning. Men naar træet berøves sin mandlige kork, danner moderkorken et tykt sammenhængende, blødt lag af store, tyndvæggede, kvadratiske korkceller uden cellemellemrum, hvorved korken blir skikket til at udføre sit arbeide i plantens liv, det nemlig at danne et beskyttende dække over planten, og derved beskytte den mod udtørring.

For at faa nogenlunde store korkplader venter man med at afbarke træet til det er omkring 15 aar gammelt, men jo ældre træet blir,

desto større plade faar man. Ved afbarkningen gjør man først horizontale snit rundt om træet, 1—1.5 m. fra hverandre, derefter to vertikale længdesnit, et paa hver side, saa at man faar to halvcylindre, som da med lethed kan rives af, idet korklaget løsner i moderkorken, hvis tyndvæggede, saftige celler let sønderrives. Men der danner sig da meget snart et nyt vekstlag, som begynder at danne ny kork. Man lader nu træet hvile i 8—10 aar og i den tid lægger træet paa sig et nyt lag kork for hvert aar. Man kan derfor i korken tydelig se aarringdannelser, idet de sidste i vekstperioden dannede korkceller er mere fladtrykte og tykvæggede end de først dannede, og da de sidst i det ene aar dannede lag støder umiddelbart op til de først dannede i det følgende aar, træder modsætningen mellem de to aarringe tydelig frem. I en flaskeprop kan man let se dette.

I Spanien og Portugal afkorkes træet undertiden saa ofte som hvert 5te aar. Den franske champagnekork faar staa og vokse i optil 18 aar.

For at gjøre korkpladerne flade og tørre, lægger man dem paa hinanden og belæsser dem med sten. Ved tørringen mister de omtrent 15 % af sin vegt. Derefter renses pladerne paa begge sider, og saa blir de kogt i vand i store kjedler en 5—6 minuter. Derved svulmer korken ud og blir mere elastisk. I Spanien trækkes ofte pladerne gjennem ilden, for at dræbe insektlarver, som kan findes deri, man faar da den saakaldte sorte kork. Tilsidst lægges pladerne paa hinanden i store baller som ombindes med jernbaand og kan nu gaa i handelen. Korkpladerne er gjerne omkring 5 cm. tykke.

Paa grund af sine fysiske egenskaber, store elasticitet, uigjennemtrængelighed for luft og væsker, paa grund af sin lethed og sin daarlige varmeledningsevne har kork en stor anvendelse. Først og fremst til flaskepropper og spuns. Smaa og fine propper skjæres paralelt pladens overflade, tykke og korte propper lodret derpaa. Skal proppen være mere end 5 cm. lang, kan den ikke skjæres lodret paa pladen, men maa ogsaa da tages paralel overfladen. I korkpladen kan man let adskille de forskjellige aarsskikt, som har en tykkelse af ca. 5 mm., og af beliggenheden af disse lag kan man let se, i hvilken retning proppen er udskaaret af pladen. Kork bruges ogsaa til løse skosaaler, indlægssaaler, som er varme, da kork er en daarlig varmeleder, til redningsbelter og redningsbøier, til kavl paa fiskegarn, til indlægning i hatte, til madrasser, til bikuber, i insektkasser, til ind-

klædning af dampcylindre og rørledninger, o. s. v. Affaldet fra korkeskjærerierne (50—60 % af pladerne) anvendes paa forskjellig maade: det males og bruges til linoleum, til pakning og isolering, til optænding i ildstederne.

Til Norge indføres vel omkring 1 mill. kg. kork pr. aar. Korkekens ved er ikke paa langt nær saa værdifuld som almindeligt eketræ.

Den bedste kork kommer fra de varmeste voksesteder og af træer, som er mellem 50 og 100 aar gamle. Naar træet blir ældre, leverer det et daarligere produkt. Naar træet vokser lavt nede og paa fugtig grund, leverer det meget, men ikke saa god kork som naar det vokser lidt høiere. Den portugisiske kork har en mørkebrun overflade, men er ellers en fin vare, ligesom den franske og algieriske, der ialmindelighed er let og hvid og meget elastisk. Den spanske er oftest sort eller mørkebrun og korken fra Istrien og Sicilien er af ringere kvalitet.

Fra Algier kommer en stor masse fortrinlig kork i handelen. Den meste spanske kork udvindes i Katalonien. England forbruger daglig 20 mill. propper. Af de fine champagnepropper bruger Frankrige 40 mill. aarlig. De nordamerikanske korkvarefabrikker bruger aarlig kork for 2.5 mill. dollars. At ægypterne nedlagde sine mumier i korkkister viser at brugen af kork er meget gammel.

Boganmeldelser.

Th. Hiortdahl: Fremstilling af Kemiens Historie. I—III. 86 + 75 + 140 s. samt person- og sagregister; stor 8vo. Christiania 1906—07. Udgivet for Fridtjof Nansens fond som en del af Videnskabs-selskabets skrifter.

Nylig saa vi det særsyn, at en over 80aarig professor — Th. Aschehoug — leverede en kritisk fremstilling af en hel videnskabsgren og det paa en saadan maade, at det vakte den største anerkjendelse og beundring. Her staar vi foran noget lignende: En henimod 70aarig professor giver en udførlig fremstilling af sin videnskabs historie og faar den mest anerkjendende omtale af sit verk. — Naar det tildels har været klaget over, at vore videnskabsmænds videnskabelige produktionsevne ikke holder maal med udlandets, saa maa man jo for det første ikke glemme, at det naturligvis ikke er kvan-

titeten men kvaliteten det kommer an paa og dernæst synes det næsten, som om de nordiske videnskabsmænd bevarer denne produktionsevne saa meget længere; det er vel noksaa naturlig forresten, da man jo i det hele udvikles og slides langsommere op i de nordligere end i de sydligere lande.

Disse linjer fremkommer kun for at gjøre alle kemiinteresserede — ikke mindst gymnasielærerne — opmerksom paa dette interessante og gedigne verk, som ikke hører til disse moderne, afjaskede, ufærdige hastverksarbeider; man behøver ikke at være meget sagkyndig for at forstaa, at her ligger der mange aars indgaaende og alsidige studier bag.

Her vil lærerne finde en overraskende mængde interessante oplysninger, som kan virke frugtbringende paa deres undervisning; men til trods for de mange detaljoplysninger, er fremstillingen dog saadan, at hovedlinjerne i udviklingen træder skarpt frem. Dette er opnaaet dels ved en god kritisk sigtning af det store stof, dels ved en sjelden klar og behagelig fremstilling, hvad der ikke mindst bevirker, at Hiortdahls bog er saa letlæst — i modsætning til den hos os mest kjendte fremstilling af kemiens historie, nemlig Ernst v. Meyers.

Jeg er saaledes enig med forf., naar han ikke medtar videre af den tekniske kemis historie, — det maa overlades til specialverker.

Skulde jeg ønske nogen tilføielser, maatte det kanske være en udførligere omtale af Ole Borchs og Urban Hiärnes virksomhed.

Det er ikke det mindst gode ved en saadan bog, at man faar lyst til at gaa til kilderne for at faa mere detaljerte oplysninger, hvilket ogsaa lettes ved de gode kildeangivelser.

Vi har her i det hele et verk, som ingen naturvidenskabelig interesseret vil angre paa at stifte bekjendtskab med og som bør findes i enhver høiere skoles bibliotek.

P. R. Sollied.

Mindre meddelelser.

Den store bergflette paa Anuglen i Tysnes. Øen Anuglen, lige ved Hardangerfjordens munding, er eiendommelig ved sin frodige plantevekst. Faa steder i vort land, om overhovedet noget andet sted,

er den varmekjære, mellemeuropæiske „Ilex-formation“ saa rigt udviklet som her. Navnlig under de bratte styrtninger paa øens sydøstlige side vokser der store, virkelig træformede eksemplarer af barlind, kristtorn, flere asald-arter, o. s. v., i tæt bestand, og bjørnebær, forskjellige arter af nypetorn samt vild kaprifolium og bergflette klatrer høit op i trærnes kroner. Ogsaa den urtagtige vegetation paa Anuglen synes at være usedvanlig rig og interessant, men er endnu ikke nærmere studeret; de fleste oplysninger om Anuglens flora skylder vi en afhandling af Johan Havaas i Bergens museums aarbog for 1897.

Ved en liden bugt paa den sydøstlige side af Anuglen staar der en sjelden vakker bergflette (Hedera Helix, „epheu“), som udmerker sig ved sin ganske ualmindelige størrelse. Den omtales allerede af Schübeler (Viridarium norvegicum, bd. II, s. 248), som tillige gjengiver en noget skematiseret tegning af dr. H. Reusch fra 1883. Efter angivelser af Reusch meddeler han endvidere følgende maal af træets størrelse: stammens længde fra roden til det sted, hvor grenene begynder, 2.4 m., dens største diameter 25 cm., træets totalhøide 35.7 m. og kronens bredde 11.9 m.

Paa en exkursion den 10de september d. a., sammen med professorerne H. H. Gran og N. Wille og et følge af botaniske studerende fra Universitetet, havde jeg anledning til at se den store bergflette. Den staar et ganske lidet stykke oppe fra sjøen og dækker med sine tætte, frisk grønne løvmasser næsten fuldstændig en lodret fjeldvæg (af silurisk glimmerskifer). Den befandt sig netop i fuld blomstring, og at den i ethvert fald i gode aar sætter moden frugt, fremgik af den store mængde — sikkert flere tusen! — unge frøplanter som voksede paa marken nedenfor. Hosstaaende fotografi (fig. 1) viser bedst stammens ualmindelige dimensioner. Man ser den knortede, uregelmæssig bugtede stamme mellem de tre herrer midt paa billedet. Dens største tvermaal lige nede ved jorden er 37 cm. og høiere oppe, der hvor forgreningen begynder, hele 50 cm. Stammens omfang 25 cm. over jorden er 94 cm. Man ser paa billedet kun den nedre del af den tætte, rigt forgrenede krone. Vi maalte bergflettens totalhøide, saa nøiagtig det lod sig gjøre, ved hjælp af et maalebaand, og fandt den at være ca. 19 m., altsaa betydelig mindre end Schübeler angiver, men alligevel imponerende nok.

Uoverensstemmelsen mellem vort maal og det maal, som Schübeler anfører, er saa stor at man kunde være fristet til at tro, at dr. Reusch og vi ikke kan have maalt samme træ. En saadan forveksling er dog neppe mulig. Fjeldvæggens og træets form stemmer godt med Reusch's skitse, og situationen er i det hele taget nøiagtig saadan, som han skildrer den. Kun er der siden 1883 foran fjeldvæggen vokset op endel ungskog, væsentlig furu, som mangler paa hans tegning. Ligeledes stemmer det med Reusch's beskrivelse, at der lidt sydligere ved samme bugt findes en anden meget stor bergflette, som dog er betydelig mindre end den her afbildede.

Bergfletten paa Anuglen regnes allerede af Schübeler som den største i Norge, og der er ikke senere i litteraturen opgivet maal

for andre eksemplarer, som overgaar den i størrelse. Nærmest den i størrelse kommer en bergflette ved gaarden Bjelland paa Stordøen,

Den store bergflette paa Anuglen. (Fot. af J. H.).

som i 1883 af rektor Deinboll blev maalt at være 16.3 m. høi. Maaske kan denne nu, hvis den fremdeles er ilive, være endnu større end bergfletten paa Anuglen. Johan Vibe nævner i sin beskri-

velse af Søndre Bergenhus amt, at der paa Store Vernø i Tysnes samt ved Vikedal i Ryfylke skal findes eksemplarer, som maaske kunde gjøre den rangen stridig. Han meddeler imidlertid intet maal af disse træer. Jens Holmboe.

Nye undersøgelser angaaende fundet af Pithecanthropus erectus paa Java. Det vakte som bekjendt en betydelig opsigt, da Dubois i begyndelsen af nittiaarene i forrige aarhundrede i nærheden af Trinil paa Java i lag, som han mente var pliocene, d. v. s. tilhørte den sidste del af tertiærtiden, fandt en hjerneskalle, to kindtænder og et laarben af et væsen, som syntes at indtage en mellemstilling mellem aber og mennesker, og som blev kaldt Pithecanthropus erectus. For at undersøge dette interessante fossilfindested nærmere fik fru professor Selenka af det preussiske videnskabsakademi en større bevilgning, der sammen med det hun selv kunde skyde til skulde være tilstrækkeligt til at bekoste en ekspedition, der skulde foretage større udgravninger ved Trinil. En foreløbig meddelelse om hovedresultaterne af denne ekspeditions arbeide foreligger nu. Arbeidet begyndtes allerede i juni 1906, og man fortsatte indtil oktober 1907 med at skaffe sig store og vakre snit i jordlagene paa begge sider af Solofloden.

Det palæontologiske materiale, som fra disse arbeider er bragt hjem til Europa, er særdeles betydeligt og vil, naar det er bearbeidet, give os en god oversigt over de dyr, som har levet samtidig med Pithecanthropus erectus. Naar man imidlertid havde haabet ved disse betydelige udgravninger at finde flere rester af denne interessante skabning, saa er desværre dette haab ikke gaaet i opfyldelse. Derimod har man fundet en menneskelig kindtand, som syntes at tilhøre samme lag, men som nu laa paa sekundært leiested.

I geologisk henseende er det lykkedes ekspeditionen at naa det maal, den har sat sig, idet den har skaffet det fornødne materiale tilveie for bestemmelsen af den geologiske alder af det 0.4—1 m. mægtige knokkellag, hvori resterne af Pithecanthropus erectus laa. Det fremgaar af de undersøgelser, som professor Martin har anstillet af de i de forskjellige lag fundne molluskrester, at det omtalte knokkellag maa tilhøre kvartærtiden. Til et lignende resultat var forresten ogsaa professor Volz, der under en reise til Sumatra efter fru Selenkas anmodning besøgte Trinil, tidligere kommet. Angaaende dannelsen af selve knokkellaget synes man ikke endnu at kunne udtale sig med fuld sikkerhed. Professor Martin formoder, at det er fremkommet ved udvaskning af det underliggende lag, som indeholder adskillige knokler. At der har foregaaet en transport, fremgaar af den omstændighed, at det er meget sjeldent, at alle knokler af et og samme dyr ligger sammen; men paa den anden side maa det erindres, at knoklerne ikke viser spor af at være slidt ved transporten, saa denne kan ikke have været meget lang. C. F. K.

Bakterier og sop udviklet af grønalger? Man husker den strid, der førtes for mange aar tilbage mellem dem, som mente, at bakterier,

gjærceller og lignende smaa organismer opstod „af sig selv", fremkom af anorganisk stof, uden at der behøvede at være nogen „kim" tilstede, og paa den anden side de naturforskere, som ganske benegtede muligheden heraf, idet de bestemt hævdede, at liv — under de nuværende betingelser paa jorden — kun kan opstaa af liv. Denne anskuelse blev ogsaa, som man ved, den seirende, idet det blev paavist, at naar de kulturforsøg, som blev anstillet for at bringe sagen paa det rene, blev foretagne med al mulig forsigtighed, saa ingen kim kunde komme til udenfra, blev der heller intet liv udviklet i kulturerne.

Rigtignok har man ogsaa senere af og til seet meddelelser om, at det nu var lykkedes at frembringe liv, f. eks. ved radiumstraalerne; men disse meddelelser har altid vist sig at være upaalidelige og forhastede.

Siden den tid har kulturmetoderne gjort uhyre fremskridt, og man har nu paa de fleste gebeter udarbeidet „exakte" metoder, som ikke skulde kunne levne nogen tvil om resultaternes paalidelighed. Saa meget mere forbløffende høres derfor de slutninger, som professor Dunbar (i Hamburg) udleder af sine kulturforsøg, som synes anstillet paa fuldt betryggende maade. Han har rigtignok ikke frembragt liv af uorganisk materie, men han mener ved dyrkning af grønalger at have paavist, at de under sin udvikling frembringer bakterier, gjærsoppe og tilmed arter af mugsoppe! Disse organismer skulde altsaa høre til grønalgernes udviklingscyclus.

For en botaniker klinger dette næsten ligesaa utroligt som at frembringe liv af livløs materie. E. J.

Mimicry (beskyttelseslighed) hos flyndren. Der findes i Nordsjøen og ved vore kyster som bekjendt en giftig fisk, fjæsingen (Trachinus). Den forreste rygfinne har hos denne fisk 6 kraftige pigstraaler forbundne ved en hud, som har en afstikkende, sort farve. En kraftig pig findes ogsaa paa gjællelaaget. Ved grunden af denne og paa siderne af rygfinnestraalerne findes giftceller, som tømmer giften ud i de saar, som piggene foraarsager.

Som regel ligger fjæsingen nedgravet i sandet, saa at kun spidsen af hodet med munden og øinene rager frem. Den ligger saaledes og lurer paa sit bytte, som bestaar af smaa krebsdyr og fiskeyngel. Svarende til denne stilling af fisken er munden og øinene rykket over paa rygsiden. Er der fare paafærde, rettes den forreste rygfinne op, og den sorte hud udspiles demonstrativt. Dens paafaldende sorte farve stikker sterkt af mod fiskens øvrige lyse farver og det lyse graa sand og er synlig paa længere afstand. Man mener, at dette er et middel til at bortskræmme fiskens fiender, hvilket høres troligt nok, naar man tager hensyn til dens giftighed.

En nærbeslegtet fisk, stjernekigeren, Uranoscopus scaber fra Middelhavet, har en lignende forreste rygfinne, som kan udspiles og er af kulsort farve. Da ogsaa denne fisk er giftig, er det rimeligt, at rygfinnen ogsaa her tjener som skræmselsapparat.

Masterman mener nu at have opdaget noget lignende hos den almindelige tunge (Solea vulgaris). Som flyndrene overhodet er

denne fisk flad og svømmer med den ene side op, her den høire. Den ene brystfinne, som sidder paa denne side, og altsaa vender opad, er godt udviklet og har paa oversiden en stor plet af sterk sort farve. Tungen ligger ubevægelig nedgravet i sandet og kan derved i almindelighed gjemme sig godt bort for sine fiender. Den skal ogsaa kunne forandre sin farve i overensstemmelse med belysningen og derved gjøre sig endnu mere usynlig. Blir den imidlertid opskræmt og nødt til at søge sin frelse i flugten, retter den den øvre brystfinne ret op, lodret paa kroppens stilling og spiler finnen ud som et sort flag.

At dette fænomen er et tilfælde af „mimicry“ — det bekjendte tilfælde i dyreriget, at visse dyr efterligner andre, enten for at opnaa beskyttelse eller for lettere at skaffe sig bytte — synes at fremgaa deraf, at tungen og dens nærmeste slegtninger har samme udbredelse som fjæsingen, og at den mørke plet og evnen til at spile brystfinnen ud lodret paa kroppen ikke forekommer hos de andre flyndrer. Hos landdyr er sort farve i forbindelse med rødt og gult bekjendt som skræmselsfarve; paa havbunden derimod med dens røde og brune eller lyse alger og koraller vil rødt og gult mere virke beskyttende, mens den intense sorte farve her giver den skarpeste kontrast.

(Efter Naturwissenschaftliche Rundschau).

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, assistent ved det meteorologiske institut).

September 1909.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø.....	8.3	— 0.7	14	12	1	30	88	— 27	— 23	13	28
Trondhjem	8.6	— 1.4	17	22	1	27	56	— 31	— 36	8	1
Bergen ...	10.4	— 1.1	20	21	4	14	80	—150	— 65	20	29
Oxø......	12.1	— 0.4	17	2	6	29	60	— 28	— 32	15	7
Dalen	10.1	— 0.3	17	3	1	28	39	— 39	— 50	9	19
Kristiania.	11.2	— 0.3	20	3	2	28	88	+ 23	+ 35	30	20
Hamar ...	8.7	— 0.8	16	3	— 1	10	73	+ 17	+ 30	20	4
Dovre	6.3	— 0.6	15	11	— 2	14	18	— 13	— 42	4	20

Oktober 1909.

Stationer	Middel	Afv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Afv. fra norm.	Afv. fra norm.	Max.	Dag
Bodø.....	5.4	+ 1.3	13	13	— 6	27	90	— 18	— 17	15	9
Trondhjem	7.1	+ 2.0	15	8	— 1	2	87	— 24	— 22	22	24
Bergen ...	8.8	+ 1.5	16	13	1	27	353	+113	+ 47	32	22
Oxø......	10.3	+ 2.0	14	7	3	29	205	+ 75	+ 58	34	17
Dalen	6.6	+ 1.9	14	3	— 3	29	184	+ 85	+ 86	39	25
Kristiania.	8.6	+ 3.1	17	3	0	29	162	+ 96	+145	22	24
Hamar ...	7.0	+ 3.3	14	3	— 2	2	113	+ 59	+109	18	29
Dovre	3.6	+ 2.8	12	3	— 6	2	46	+ 15	+ 48	11	15

Nye bøger.

Til redaktionen er indsendt:

Jordbundsutvalgets smaaskrifter. Nr. 2. Om torvstrø og torvstrølag i de forskjellige amter samt om bruken av andre strømidler, gjødselblandinger og jordforbedringsmidler i Norge i 1908. Beretninger fra amtsagronomerne. 119 s. 8vo. Kristiania 1909.

Kirstine Meyer: Temperaturbegrebets Udvikling gjennem Tiderne samt dets Sammenhæng med vexlende Forestillinger om Varmens Natur. 179 s. 8vo. København 1909. (Jul. Gjellerups Boghandel).

W. Christie: Fortegnelse over Macrolepidoptera, samlede paa Hedemarken. (Separataftryk af „Nyt Mag. f. Naturv.“ Bd. 47, Kristiania 1909. 16 s. 8vo).

Halvor Horne: Grundtræk af huspattedyrenes anatomi med fysiologiske bemærkninger. 4de udgave. Med 108 billeder. 192 s. 8vo. Kristiania. (Grøndahl & Søn).

Det norske

geografiske selskabs

aarbog 1908—09. Kr. 3.00 indeholder illustrerede artikler om Telemarken, Irland, Spitsbergen, Indien, Tschucktserlandet med flere steder samt en udførlig fremstilling af **prof. Wille:** Om naturens mindesmerker og deres bevarelse. (H.O. 889.)

Den første norske Kunsthistorie.

JENS THIIS:

Norske Malere og Billedhuggere

i det 19de Aarhundrede.

Med mange Illustrationer og Portrætter.

Værket foreligger nu komplet i 20 Hefter til en Pris af 30 Kr.

Originalbind til hele Værket efter Tegning af Gerhard Munthe er udkommet og koster Kr. 5.50, Porto 30 Øre.

John Griegs Forlag, Bergen.

JOHN GRIEGS FORLAG

Komplet foreligger nu

KOREN-WIBERG

BIDRAG TIL BERGENS KULTURHISTORIE

250 ILLUSTRATIONER I TEKSTEN
OG 5 KARTPLANCHER

FAAES HOS ALLE BOGHANDLERE

PRIS:	Heftet	Kr.	12.00
	Indbundet i Originalbind ...	»	16.50
	Løse Originalbind	»	3.00

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 3926